

informa tronica®

Electronica, Techniek & Informatica



PROJECTEN:
- Een digitale kwartsklok
- Een digitale barometer
- De SN7490 toegepast

EN VERDER . . .
- Atari XL-serie
- Computer graphics
- Tech Tips
- Programma's voor TRS-80 en Video Genie
- Laservision model 22 VP 500

9e Jaargang nr.8
September '84
F5,75/Bfr.105

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

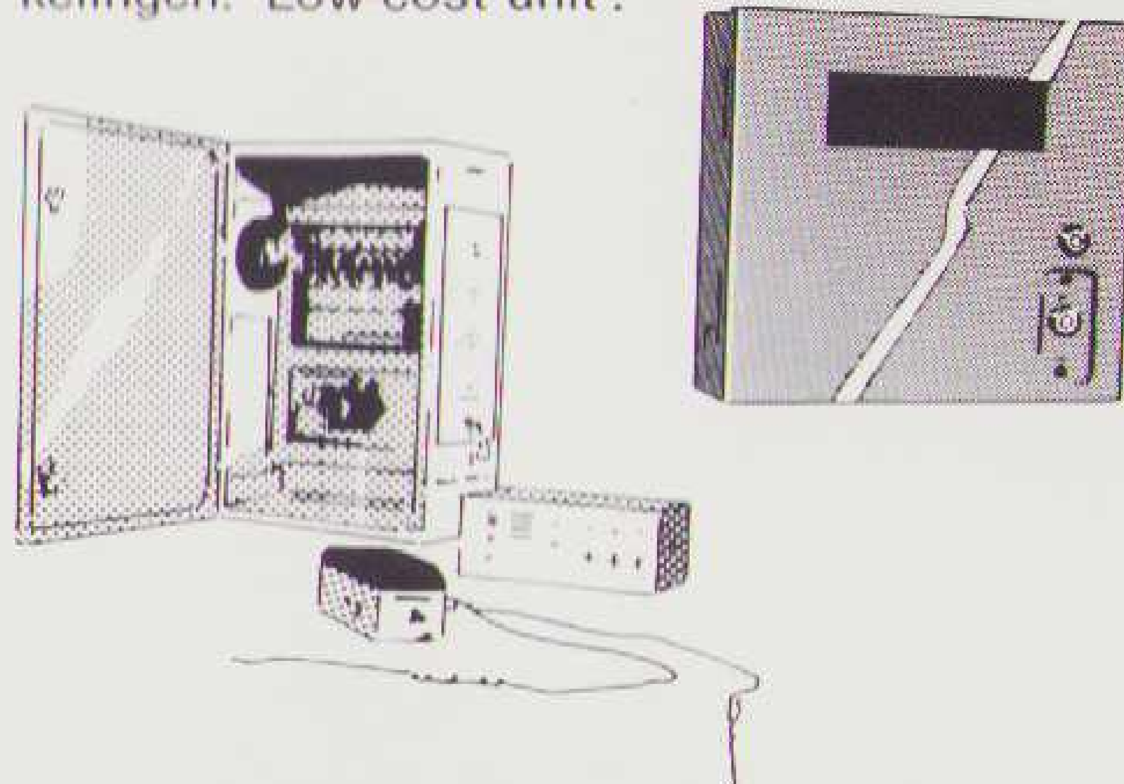
ISSN 0167-7225

NIEUWE OOGST

Wie Van Dam kent, kent de beveiligingsmarkt. Dat maken wij voor de zoveelste keer waar met deze oogst van de laatste maanden. Zo blijven wij uw gróóthandel voor elektronische beveiligingen. Neem de proef op de som en bel ons voor een bezoek aan onze showroom. Wij staan voor u klaar!

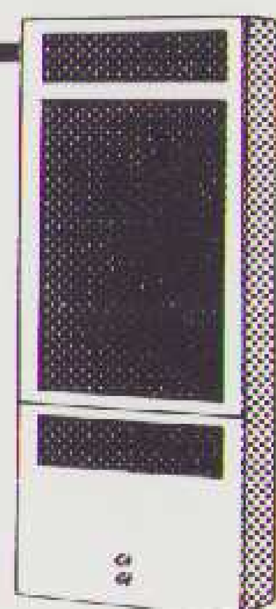
CCE 996

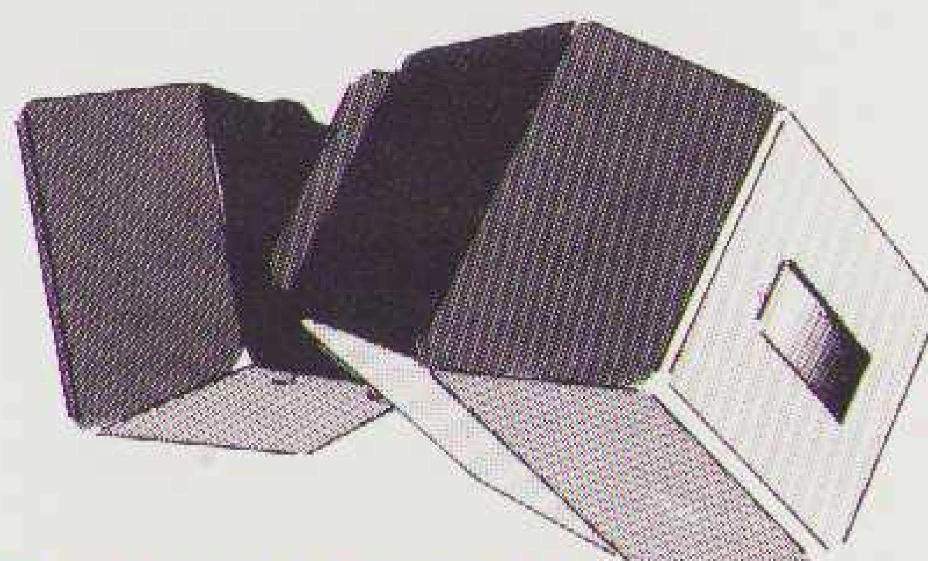
Centrale controle eenheid met 6 inbraakalarmgroepen en 1 brandalarmgroep. Inbraakalarmgroepen met afzonderlijke schakelingen. 'Low-cost unit'.

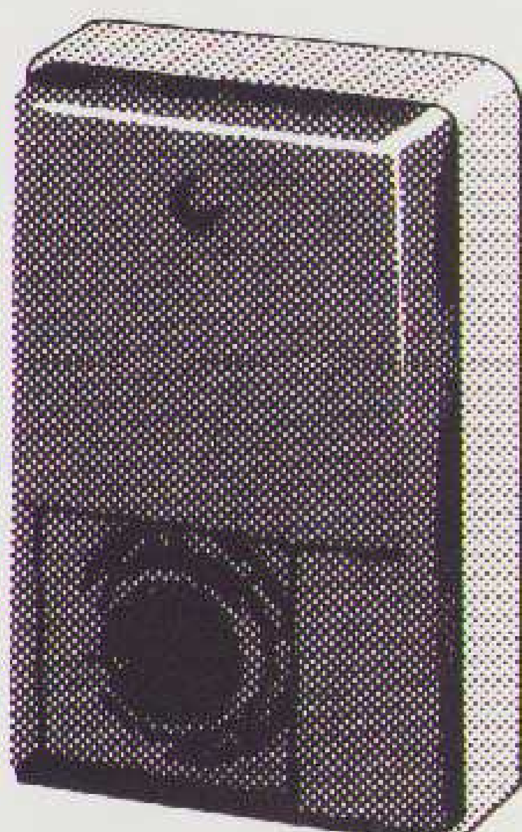


TWIN DETEKTOR

Twee aktieve elementen in één behuizing. Afstelling van radar en ultrasoon afzonderlijk. LED-indikatie per detektor.







MONOSONIC

Ultrasoon inbraakdetektor in stijlvolle vormgeving. Zeer geschikt voor privé-beveiligingen.

NIGHT WATCHMAN

Passief infrarood aanwezigheidsdetektor voor buitenmontage. Aktiveert binnen- en/of buitenverlichting tot 1.000W zonder separate centrale controle eenheid. Voeding 220V.

S3A RINGLEIDINGSYSTEEM

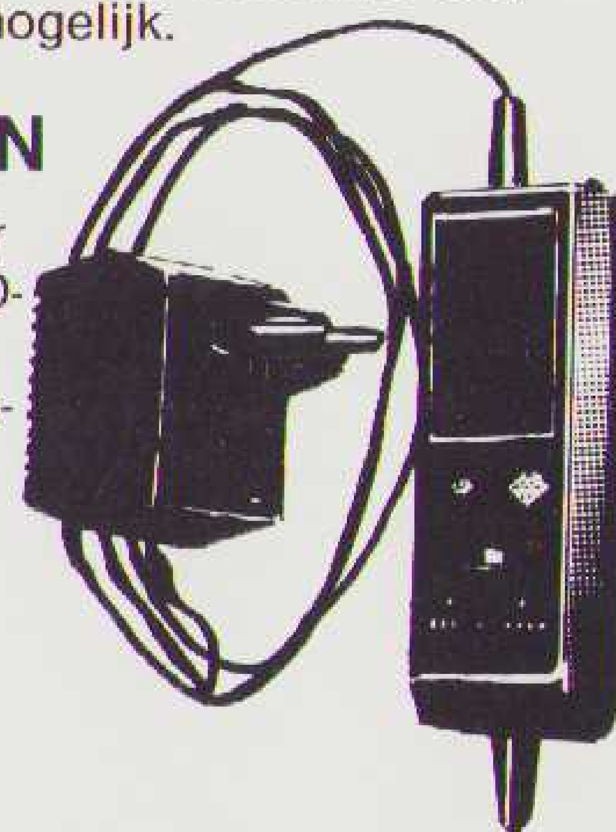
Blok met 6 kontaktdozen, centrale controle eenheid, dummy-stekers, kleef-, naald-, loop- en/of draadkontakten bewaken geëtaleerde artikelen tegen winkeldiefstal. Sabotage beveiligd.

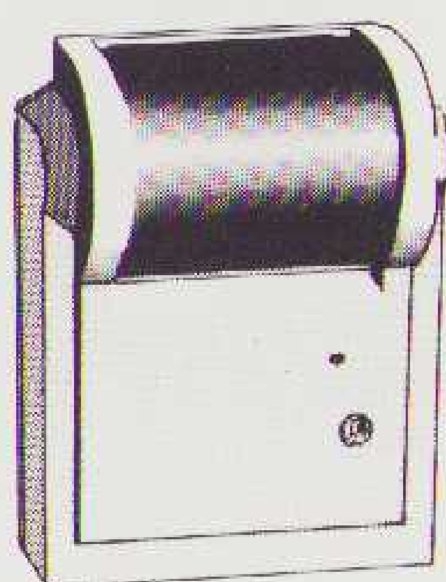
OPEN-DEUR SIGNALERING

Alles-in-één beveiliging voor bijv. nooddeuren. Uitgevoerd met sirene. Meerdere kontaktaansluitingen mogelijk.

DIAMONTRON

Electronische tester van diamanten. LED-indikatie. 2 karaat-instellingen. Ook geschikt voor gezette diamanten.





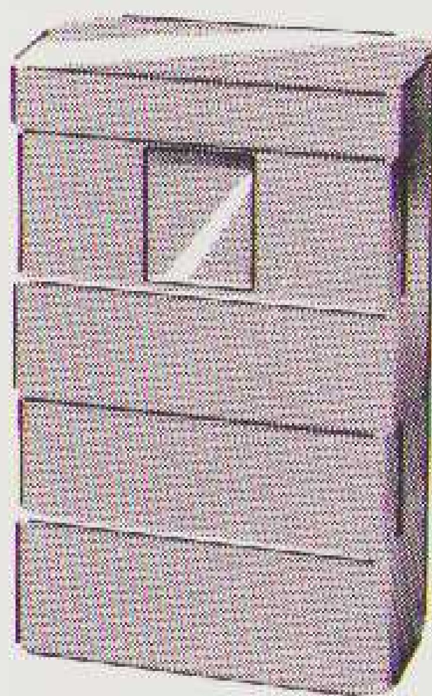
RM15

Mini radardetektor voor maxi toepassingen tegen mini prijs. Bereik en gevoeligheid instelbaar.

MICROSCAN

Winkeldiefstal-beveiligingssysteem met mogelijkheden voor diverse branches.



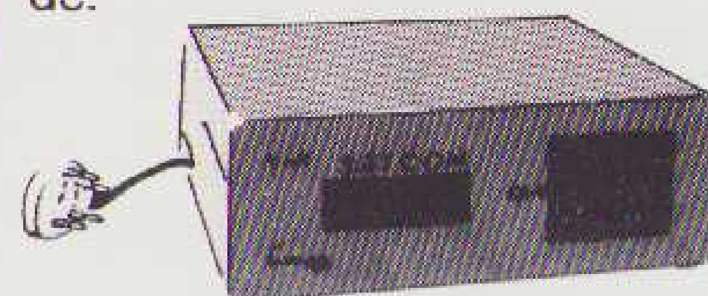


IR98

Draadloze passief infrarood inbraakdetektor. 9V batterij zorgt voor ca. 24 maanden probleemloos funktioneren.

SATCOM

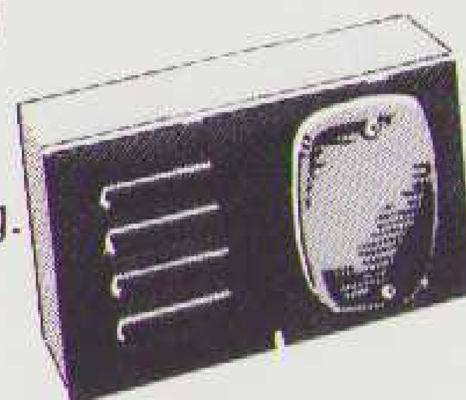
Persoonlijk beveiligingssyteem. Draadloze zender aan halsketting aktiveert voorgeprogrammeerde telefoonkiezer. Goedgekeurd door de PTT. Aanbevolen voor alleenwonende.





UNI-SIGNAL 300

Kompakte eenheid met flitslamp en sirene in waterdichte uitvoering. Geschikt voor alle systemen.

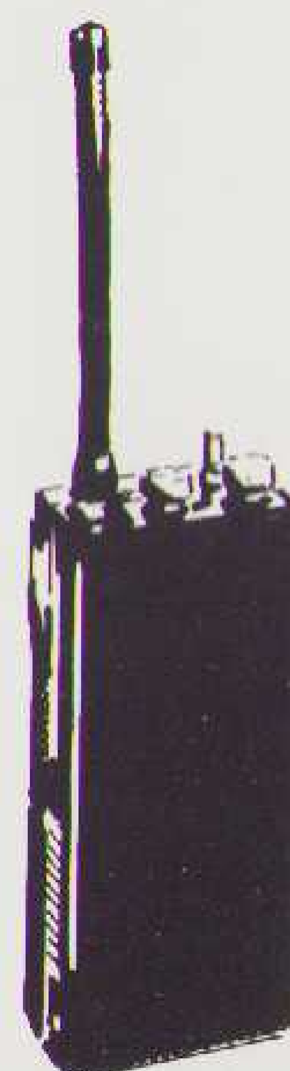


ROOK-/GASMELDERS

Stekeruitvoering. Aangesloten op wandkontaktdoos detekteert de melder overdadige rook- en/of gasontwikkeling.
Van hetzelfde fabrikaat ook rook-/gasmelders voor montage in uitgebreide beveiligingsinstallaties met aansluiting op centrale controle eenheid.

MOBILOFOON/ PORTOFOON

In stevige stootvaste uitvoering. Uitstekende geluidsweergave. Overtuigt u zich van de lage prijzen door ons nu op te bellen.

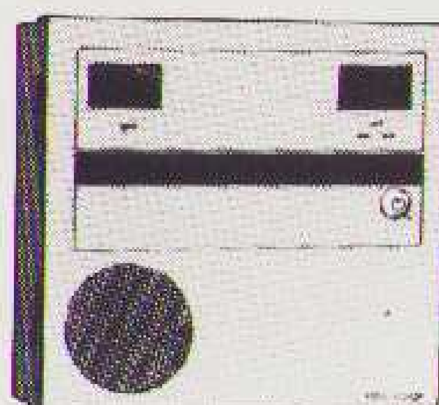


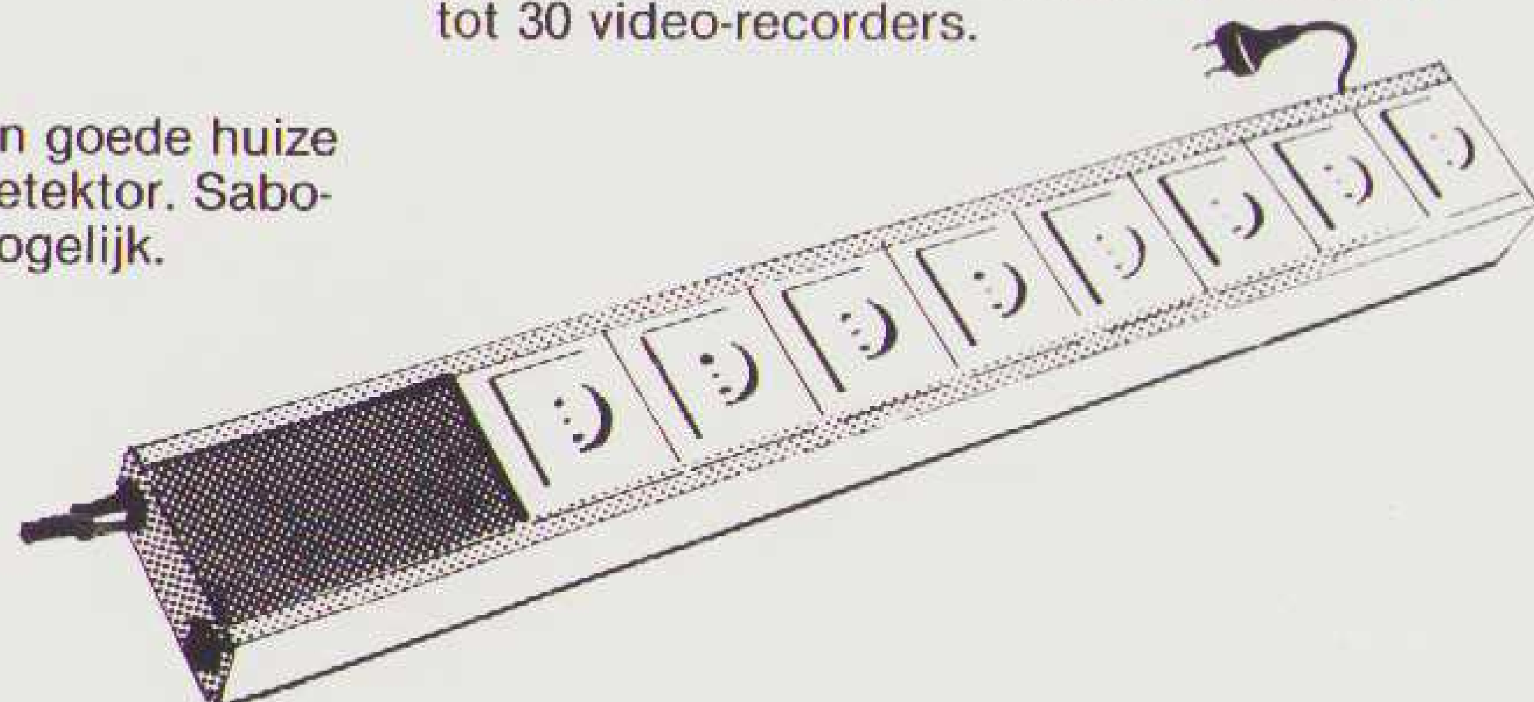
VD8

Bewakingseenheid voor 8 video-recorders tegen winkeldiefstal. Uitbreiding mogelijk tot 30 video-recorders.

SURGARD COMBI

Centrale controle eenheid van goede huize met ingebouwde ultrasoon detektor. Sabotage beveiligd. Uitbreiding mogelijk.





Van Dam Beveiligingen BV



Schiekade 42-44, 3032 AJ Rotterdam
Postbus 450, 3000 AL Rotterdam
Telefoon 010-670022, Telex 25336 Damel nl

Informatronica® (v/h. ETI) - uitgave van:
Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 790644*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica

Informatronica verschijnt 11 × per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus. (Juli/augustus dubbelnummer!)

Hoofd advertentie-exploitatie:
Mevr. N. Kriegsman-van Hoogen.

Advertentieafdeling:
Ton Boers.

Abonnementenafdeling:
Wim van Vredendaal.

Hoofdredactie:
A.H. Kriegsman C.Eng. M.I.E.R.E.

Medewerkers:
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok, P. Hanraets.

Vormgeving en Productie:
Peter Peters,
Rudy Andoetoe *(eind-coördinatie).*

Distributie losse verkoop:
Voor Nederland:
Beta Press, Gilze (N.B.), tel: 01615 - 2900.
Voor België: Persagentschap, Brussel, Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Abonnementen:
Een jaarabonnement kost *f* 49,— incl. BTW, en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden vóór verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven:
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers:
Vragen kunnen alleen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informatronica®

Index

SEPTEMBER 1984

Achtergronden:

Compu Trends:

Hardware:

Informatie:

Projecten:

Software:

Techniek:

Op het omslag: *De Atari XL-serie voor zowel het spelen van allerlei spelletjes als huishoudelijk gebruik.*

Van de redactietafel

Informatronica nieuwe stijl.....

U heeft het al aan de omslag kunnen zien, INFORMATRONICA ziet er wat anders uit. De 'oudere' abonnees zullen er iets van 'vroeger' — de ETI-tijd — in herkennen.

Nu geachte lezers, bedankt voor het grote aantal enquêteformulieren, welke door u werd en nog steeds wordt toegezonden. Mede hierdoor kwamen wij tot dit idee. Niettegenstaande er kennelijk heel wat in ons wereldje verandert, is de vraag naar goedkope projecten en listings heel groot.
Dat laatste verwondert ons een beetje, daar wij toch van mening waren dat dit inmiddels al weer achterhaald was.
In vergelijking met 'vroeger' valt het ons ook op dat er weinig lezers zijn die nog zin of tijd hebben om zelf eens een project voor dit blad te schrijven. Toen wij een tiental (!) jaren geleden met ETI begonnen, konden wij profiteren van de bijdragen van Engelse lezers, maar ook van de Nederlandse lezerskring. Dat is sterk teruggelopen evenals overigens het aantal zaken waar de onderdelen 'volop' verkrijgbaar zijn. Toch zullen wij proberen met meer kleine, goedkope projecten te komen en tevens veel interessante bijdragen te leveren op het gebied van de ***E****lectronica -* ***T****echniek -* ***I****nformatica, het doelgebied van INFORMATRONICA.*

Binnen niet al te lange tijd zullen wij de resultaten van de enquête in dit blad opnemen. Nu wij het toch over nieuwe trends hebben: het zal u opgevallen zijn dat de digitaal-techniek op practisch elk gebied een steeds belangrijker plaats gaat innemen. Niet alleen bij computers, maar we hebben nu ook al digitaal TV, -audio, -telefoon enz. Deze technieken zullen ongetwijfeld op de FIRATO en straks ook op de EFFICIENCY-BEURS te zien zijn. Ook over deze ontwikkelingen zullen wij u in de komende nummers op de hoogte houden.

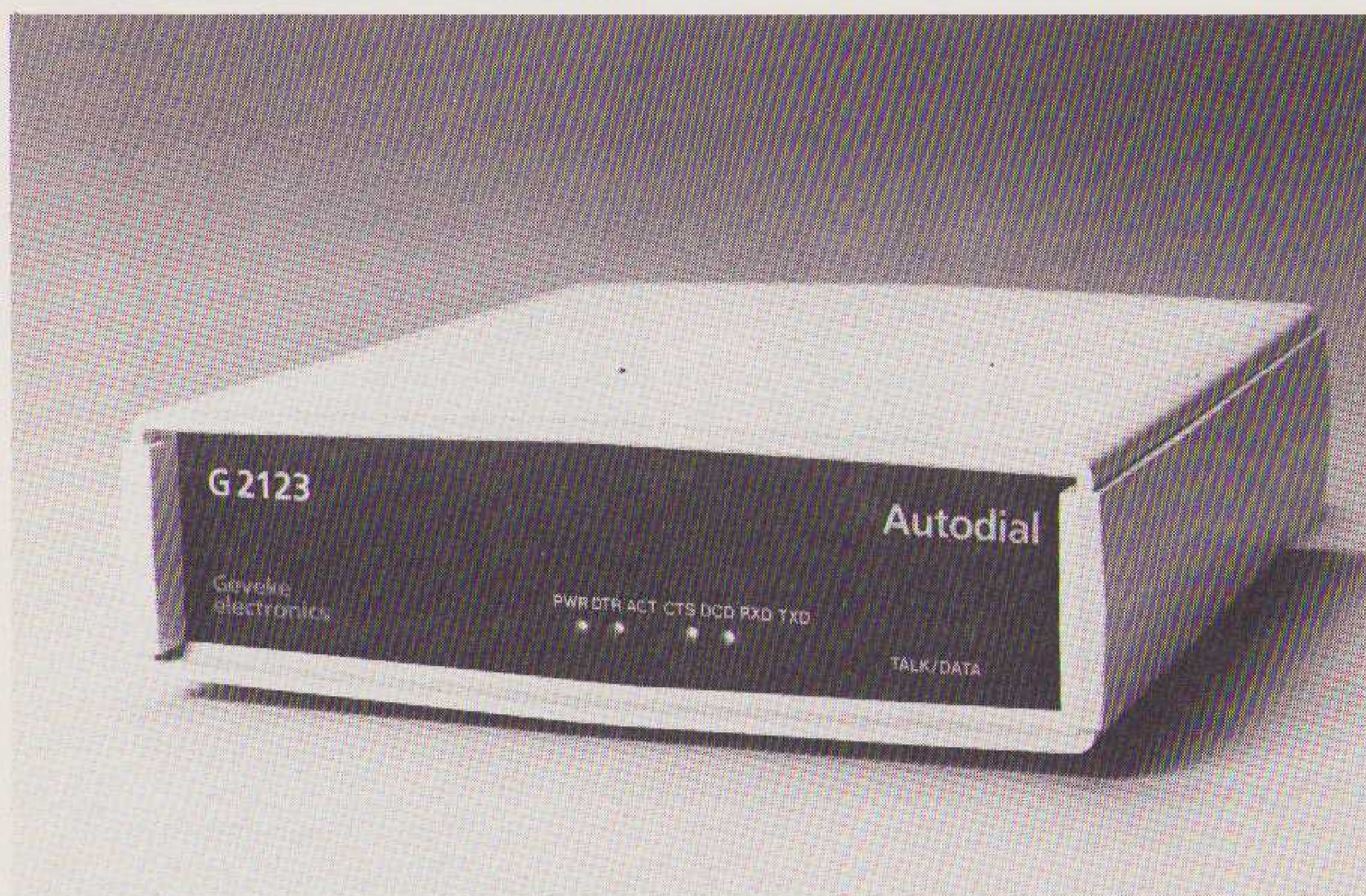
En dat INFORMATICA voornamelijk gezien wordt als het werken met (of spelen op) home-computers, blijkt uit de vele zomerkampen, de tal van boeken en publicaties en vooral uit de grote stroom 'huiscomputers' welke kennelijk voor dit doel op de markt verschijnt. Ongetwijfeld een interessante ontwikkeling, al was het alleen maar omdat deze huiscomputers steeds uitgebreider en 'computerachtiger' worden.
Een huiscomputer met een ingebouwde floppy, 64 Kb geheugen, kleur, spraak en dat alles voor een betaalbare prijs zal weldra tot de mogelijkheden behoren.

Redactie INFORMATRONICA.

DE G2123A MULTIMODEM

Deze asynchroon kieslijnmodem voor universeel gebruik — ontwikkeld en geproduceerd in Nederland — kan automatisch kiezen en werkt volgens twee CCITT-normen, **de V.21 (300 bps) en V.23 (1200 bps).** Bovendien biedt dit modem ook de Viewdata gebruikers een even practische als doordachte oplossing. Standaard ook nog eens Viewdata compatible (1200/75 bps) en de mogelijkheid om met behulp van de ingebouwde speedconverter terminals/-computers zonder split-speed faciliteiten toe te passen in Viewdata applicaties. De speedconverter zorgt indat geval dat de 1200 bps aangeboden data wordt geconverteerd naar 75 bps en daarna via de kieslijnverbinding wordt overgedragen. Ook bij gebruik van verschillende computercentra/databanken (met een V.21 of V.23 datamode) behoeft de terminalsnelheid veelal niet te worden aangepast. Daarnaast beschikt de G2123A over een kiesrichting. Het te kiezen telefoonnummer wordt via het toetsenbord van de terminal of direct door de computer ingebracht. Opbouwen van de lijnverbinding verloopt daarna automatisch. De G2123A (door de PTT goedgekeurd onder nummer 840236 CATG/TG1) wordt geleverd als tafelmodel en als kaart voor inbouw in terminal of (personal) computer.

GEVEKE ELEKTRONICA B.V.
Amsterdam.
Tel. 020 - 5822200.





DATACALL EEN NIEUWE DRAADLOOS OPROEP-SYSTEEM



Het DATACALL systeem onderscheidt zich van vele andere oproepsystemen door o.a.: de leesbare weergave van boodschappen (per boodschap maximaal 40 karakters (cijfers, letters en leestekens)) - een programmeerbaar geheugen, goed voor 38 veel voorkomende boodschappen en vrij programmeerbare ontvangernummers.

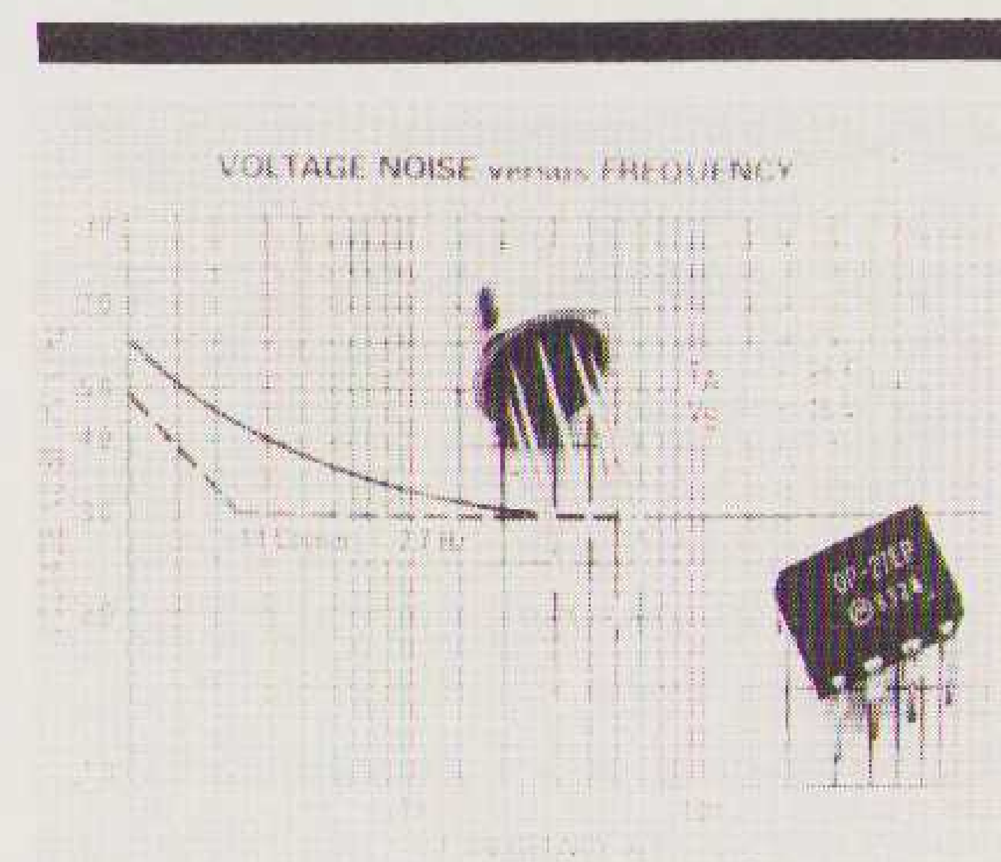
DATACALL is een gecomputeriseerd oproepsysteem met tal van koppelmogelijkheden, bijvoorbeeld beveiliging- en alarmeringssystemen, gebouwenautomatisering, zusterroepinstallaties, telefoon, een printer enz.

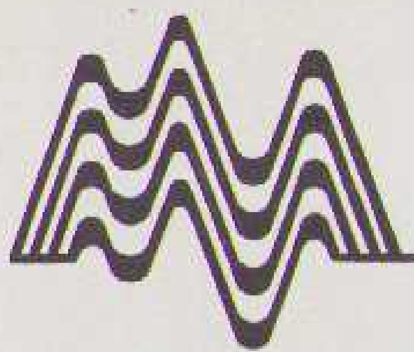
TELETECHNICOM B.V.
Raamsdonksveer.
Tel. 01621 - 17100.

OPAMP MET LAGE RUIS

Motorola gaat een serie nauwkeurige, ruisarme OpAmps fabriceren, die tot nu toe uitsluitend door **PMI** (**P**recision **M**onolithics **I**nc.) werden gevoerd. Deze OpAmps — de OP-27 serie — zijn ontwikkeld voor instrumentatietoepassingen, waarbij lage eigenruis en nauwkeurige ingangskarakteristieken, naast een grote bandbreedte en snelle stijgtijd van de OpAmp van belang zijn om de zwakke ingangssignalen te kunnen onderscheiden en versterken.
De OP-27 levert een maximum eigen ruisspanning van slechts 0,18 μV top-top over 0,1 Hz tot 10 Hz. De ingangsruisspanningsdichtheid loopt van maximaal 3,8 nV/$\sqrt{Hz}$ bij 1000 Hz tot 5,5 nV/$\sqrt{Hz}$ bij 10 Hz.
De gegarandeerde ingangsoffsetspanning van 25 μV is verkregen door digitale afregeltechnieken op wafelniveau. De ingansoffsetspanningsdrift wordt gespecificeerd over tijd en temperatuur tot op respectievelijk 1,0 μV/maand en 0,6 μV/°C. Ingangsoffsetspanningsfouten kunnen extern verder worden gereduceerd, zonder dat dit invloed heeft op de drift. Een ingangsstroomcompensatieschakeling helpt mee om de ingangsinstelstroom te reduceren tot nominaal 10 nA.

MOTOROLA B.V.
Maarssen.
Tel. 030 - 443808.





LaserVision model 22 VP 500



Lineair afspelen van zowel CLV- als CAV-platen.

Philips heeft onlangs een nieuw type beeldplatenspeler aan het bestaande Laservision programma toegevoegd, ***model 22 VP 500.*** *Het is een eenvoudige beeldplatenspeler, waarmee zowel CLV- CAV-platen lineair kunnen worden afgespeeld.*

Laservision is de naam van het Philips beeldplaatsysteem, dat in 1972 het levenslicht zag. Het is een optisch systeem. De beeld- en geluidsinformatie op de plaat worden contactloos uitgelezen door een lichtstraal. De lichtbron is een laser, een uiterst smalle bundel gericht licht van zeer grote helderheid.
De beeld- en geluidsinformatie op de plaat worden gevormd door en spiraalvormig spoor van microscopisch kleine putjes, met wisselende lengte en onderlinge afstand. De informatie is in analoge vorm vastgelegd. Iedere overgang van dam naar put en omgekeerd, markeert een nul-doorgang van het gemoduleerde audio/video signaal. Het spiraalvormig spoor wordt uitgelezen door een microscopisch objectief, van binnen naar buiten (totale spoorlengte op een plaat van 30 cm is circa 30 km).
De laserstraal is exact gefocusseerd en gesynchroniseerd op het spoor door middel van een servo-gestuurd optisch systeem. Via de lens ingestraald licht wordt teruggekaatst op een lichtgevoelige cel. De variaties in de lichtintensiteit, veroorzaakt door de putjes en dammen, worden omgezet in spanningsvariaties die na een electronische bewerking worden doorgegeven aan de TV-ontvanger.
De op deze wijze gerealiseerde contactloze uitlezing biedt een optimale beeld- en geluidskwaliteit (HiFi-stereo of tweetalig). De plaat is bij gebruik niet aan slijtage onderhevig. Ook stof, krasjes of vingerafdrukken zijn niet van invloed op de oorspronkelijke kwaliteit, omdat de informatie op de beeldplaat wordt beschermd door een transparante kunststoflaag.

Het nieuwe model 22 VP 500

Model 22 VP 500 is een eenvoudige beeldplaatspeler. De functies stilstaand beeld, vertraagd- of versneld beeld, beeld-voor-beeld, index en tekst, zoals die te vinden zijn op de andere type beeldplaatspelers van Philips (mits in de plaat geprogrammeerd), zijn op dit nieuwe model niet standaard voorzien. De nieuwe beeldplaatspeler heeft wel de *'scan'-functie:* het versneld voor- of achterwaarts afspelen van de plaat (75× de normale snelheid) om gewenste beeldpassages ogenblikkelijk te localiseren.
Verder is de mogelijkheid behouden om selectief gebruik te maken van de twee audiokanalen. Naast stereo HiFi-geluid kan dus altijd het één of andere kanaal worden beluisterd, bijvoorbeeld wanneer een commentaar in twee verschillende talen wordt aangeboden. Overigens kan de beeldplaatspeler, indien gewenst, worden aangesloten op de HiFi-installatie om een optimale geluidsweergave te realiseren. De 22 VP 500 heeft een eenvoudige, maar uiterst functionele vormgeving, alsmede relatief kleine afmetingen: 13 × 42 × 40 cm resp. H × B × D.

CLV- en CAV-platen

Laservision-platen zijn er in twee uitvoeringen. **'Long Play'**, oftewel CLV-platen *(Constant Linear Velocity),* voor weergave van onder andere speelfilms, concerten, toneelstukken en opera's. En **'Active Play'**, de CAV-platen *(Constant Angular Velocity),* met een veelvoud aan mogelijkheden om zelf weergavesnelheid en -volgorde te beïnvloeden, speciaal geëigend voor informatieve en educatieve doeleinden.
De CLV-platen bieden een maximale speelduur van één uur per zijde. Elk

beeld heeft eenzelfde spoorlengte, waardoor de draaisnelheid van de plaat in een continue proces moet worden aangepast. Bij het centrum bedraagt die snelheid 1500 toeren per minuut, aan de rand van de plaat nog slechts 570.
In de CLV-platen is een tijdcode vastgelegd die tijdens het afspelen kan worden opgeroepen. Ook kunnen de platen in hoofdstukken worden verdeeld, die direct en snel kunnen worden gelocaliseerd. Andere opties zijn: het versneld voor- of achterwaarts afspelen voor het zoeken van een bepaalde beeldpassage, het onderbreken en op dezelfde plaats starten van de beelden en het selectieve gebruik van de twee audiokanalen, waardoor naast stereogeluid ook commentaar in twee verschillende talen tot de mogelijkheden behoort.
Alle andere opties zijn voorbehouden aan de CAV-platen. Bij deze platen bevat het spoor per omwenteling één beeld. In totaal 54.000 beelden vormen tesamen een speelduur van 36 minuten (per zijde). De draaisnelheid is constant 1500 toeren per minuut. Elk afzonderlijk beeld is genummerd en kan in enkele seconden worden gelocaliseerd. Naast de beeld en geluidsinformatie kunnen er per spoor nog andere gegevens worden vastgelegd, zoals een codering voor automatische start en stop, beeldnummer (5 cijfers), hoofdstuknummer (2 cijfers), gespeelde tijd en (tele)tekst. Indien de beeldplaatspeler een microcomputer in huis heeft (zoals bij de 22 VP 830) kunnen er nog een aantal specificaties worden toegevoegd, zoals: automatisch opzoeken, herhalen en geprogrammeerd afspelen. De beeldplaat heeft normaal een diameter van 30 cm. Er bestaan echter geen technische belemmeringen om een kleinere versie te maken, immers de plaat wordt van binnen naar buiten uitgelezen. (Philips heeft inmiddels aangekondigd om met laservision 'singles' uit te komen. Deze singles hebben bij een diameter van 20 cm een speelduur van 20 minuten in CLV- en 15 minuten in CAV-uitvoering. Ze vormen dus een uitstekende propositie voor weergave van bijvoorbeeld 'videoclips' of korte informatieve films.

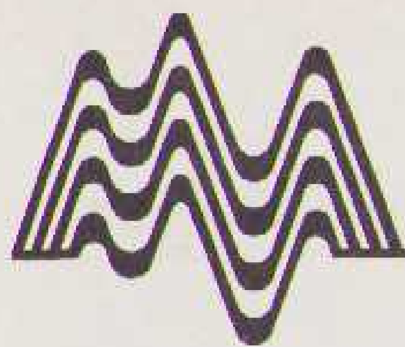
Mogelijkheden

Laservision biedt als audio/visueel medium tal van opties, die naar gelang het toepassingsgebied kunnen worden aangewend. Het strekt zich uit van puur amusement tot professioneel gebruik en verklaart de diversiteit in verschijningsvormen van laservision spelers en -platen.
Het nieuwe model 22 VP 500 bijvoorbeeld is in principe uitsluitend bedoeld voor het lineair afspelen van programma's en zit aan de onderkant van het programma, terwijl de 22 VP 830 met ingebouwde microcomputer een meer actief gebruik toelaat. De institutionele beeldplaatspeler 22 VP 835, biedt alle tot nu toe bekende mogelijkheden en vertegenwoordigt de top van de Philips Laservision technologie. Naast snelle toegankelijkheid, opslagcapaciteit en gegarandeerde kwaliteit is het de combinatie van tekst, bewegende en stilstaande beelden plus twee geluidssporen die laservision tot een flexibel en veelzijdig medium maakt, dat volstrekt nieuwe mogelijkheden biedt op het gebied van amusement, instructie, informatieoverdracht, simulatie, productpromotie en archivering.





Foto boven: de 22 VP 835.
Foto links: de 22 VP 830.



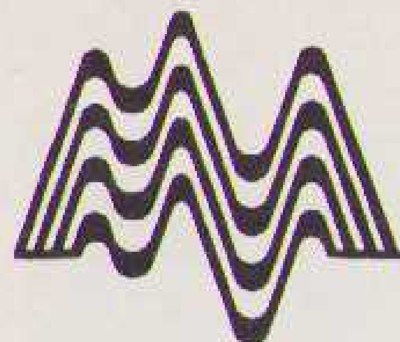
Audiolab luidsprekers

Onder de rook van Utrecht ligt het landelijke plaatsje Molenpolder waar rust en ruimte nog vanzelfsprekend zijn. Temidden van de landbouw treft u hier een actief bedrijf aan, dat hoogwaardige ***audioproducten*** *maakt die in Nederland en in het buitenland grif worden gekocht. Het zijn dus bijvoorbeeld niet alleen Engelse luidsprekers die goed klinken! Sinds een aantal jaren bewijzen ze daar dat ook Nederlandse luidsprekers muziekliefhebbers 'aanspreekt'.*

Men houdt zich daar in de polder bezig met het ontwerpen van nieuwe luidspreker typen. Zo kent het merk **AUDIOLAB** inmiddels een ruime sortering (voor elk wat wils) luidsprekers vanaf een kleine (nieuwe) **Match** tot en met een grote en prijzige **Spectrostatic 'One'.** Zelfs het maken van electrostatische luidsprekereenheden wordt in eigen beheer en met grote precisie uitgevoerd. Uiteraard vraagt het ontwikkelen van een nieuwe luidspreker veel vakkennis en bovenal een goed ontwikkeld gehoor en uitgebreid instrumentarium. Er worden uitgebreide metingen uitgevoerd aan prototypes met zeer geavanceerde, veelal automatisch werkende meetinstrumenten. Als zo'n prototype na maanden van experimenteren, bouwen, meten en luisteren een vaste vorm heeft aangenomen, wordt veelal een beroep gedaan op een aantal vakmensen op het gebied van geluid en muziek. Daar zijn ook deskundigen en enthousiaste muziekliefhebbers bij die over een goed gehoor beschikken. De reacties uit die kring worden na evaluatie verwerkt in het uiteindelijke luidspreker type. Door deze ruime invalshoek komen er geheel nieuwe luidspreker typen tot stand.
Bij een bezoek aan de fabricage afdeling kunt u zien met welke aandacht elke luidspreker uit de reeks wordt gebouwd en naderhand wordt beluisterd om zo te kunnen garanderen dat ze werkelijk geheel en al aan de hoge standaard voldoen. Speciale middelen, die zelf worden samengesteld worden op sommige luidsprekereenheden aangebracht ter verbetering van de kwaliteit van het geluid terwijl bij diverse units modificaties worden aangebracht.
Audiolab heeft naast *'kant en klare'* modellen een bouwpakket uitgebracht voor de doe-het-zelver.
Dit zelfbouw type, **'Largo',** bestaat onder meer uit twee houten frontplaten, de luidsprekers, de wisselfilters, het dempingsmateriaal tot zelfs schroeven en draad aan toe. De kast kan naar eigen inzicht worden gebouwd met behulp van een duidelijke







Nederlandse gebruiksaanwijzing. Audiolab toont op de **FIRATO** ook de nieuwe **Match luidspreker,** die qua afmetingen en prestaties bij veel muziekinstallaties zal aansluiten. De Match is ook geschikt voor CD-spelers. Verder is Audiolab volop bezig met de ontwikkeling van een nieuwe electrostatische weergever voor het midden en het hoog gebied. Deze ontwikkeling is echter nog niet productie-gereed. Op de **FIRATO** vast een voorproefje van deze nieuwe muzikale ontwikkelingen. Verder zijn er de **Spectra** en de **Magnum luidsprekers.** De Spectra is een drie-weg luidsprekersysteem in een geheel gesloten kast van 60 liter inhoud. De Magnum is een bescheiden twee-weg luidsprekersysteem en door zijn afmetingen zeer geschikt voor kleinbehuisden! Ook de zelfbouwkit van Audiolab, de Largo, zal tijdens de **FIRATO** zowel gebouwd als in onderdelen te zien zijn.

AUDIOLAB,
Molenpolder, tel. 03469 - 2090.
STANDNR. 78B.

DE 'MATCH' LUIDSPREKER

Deze door Audiolab ontwikkelde luidspreker is bijzonder geschikt voor die plaatsen waarbij voor een grotere luidspreker geen ruimte te vinden is. Twee sterke units zorgen voor een hoog rendement, waardoor zelfs de wat kleinere versterkers (vanaf ca. 15 Watt) op de MATCH kunnen worden aangesloten. Boven de 4500 Hz neemt de hoge tonen unit het over van de lage tonen unit. Zelfs tot boven de grens waarbij oren nog kunnen horen, worden de tonen helder en in de juiste verhouding weergegeven.
De Match is ook geschikt voor digitale CD-spelers. De aluminium dragerbus rond de spreekspoel zorgt voor een effectieve warmte afvoer. De Match is afgewerkt met echt hout en zal door zijn uiterlijk, goede weergave en zijn bescheiden formaat bij vele muziekinstallaties passen. De luidspreker kan geleverd worden in zwart of in noten.

Technische gegevens:

Systeem:	*2-weg luidsprekersysteem, basreflex.*
Demping:	*industriewol*
Basluidspreker:	*210 mm (aluminium spreekspoeldrager)*
Hoogluidspreker:	*25 mm soft dome (aluminium spreekspoeldrager)*
Filter:	*3 componenten, laag 6 dB en hoog 12 dB*
Kantelpunt:	*4500 Hz*
Minimaal versterkervermogen:	*15 watt*
Maximaal versterkervermogen:	*120 watt*
Impedantie:	*nom. 8 ohm*
Gevoeligheid:	*93 dB, 1 watt, 1 meter*
Frequentiebereik:	*50 - 20.000 Hz, ± 2 dB*
Gewicht:	*8 kg*
Afmetingen:	*46 × 27 × 23 (H × B × D) cm.*
Prijs	*f 298,—*

Bijdragen gevraagd.

Zoals reeds eerder vermeld, willen wij van u graag bijdragen ontvangen. Wij vragen vooral (kleine) electronica projecten, door u gebouwde schakelingen of artikelen voor de lezers van dit blad, de electronica en informatica betreffend. Wij hebben reeds eerder gezegd dat dit gebied zeer omvangrijk is en dat buiten de microcomputers ook meetinstrumenten en communicatie in de ruimste zin van het woord daartoe kunnen worden gerekend. Uiteraard ook viditel en viewdata schakelingen, modems en aansluitingen van verschillende randapparatuur op de diverse microcomputers. **Informatronica** richt zich duidelijk op de nieuwe richting die de electronica opgaat, voornamelijk de digitale techniek en van de gegevens(data)-overdracht. Een breed terrein dus, waar vast veel over te schrijven is. Het zal u duidelijk zijn dat wij er de voorkeur aan geven om dit 'van eigen bodem' te krijgen, eerder nog dan het vanuit een andere taal te moeten vertalen.

Hoe uw manuscript te maken?

Door uw artikel uit te typen met een dubbele interlinie tussen de regels. Houdt 5 cm vrij van de linkerkantlijn. Schema's met zwarte inkt. Houdt uzelf altijd een copie.

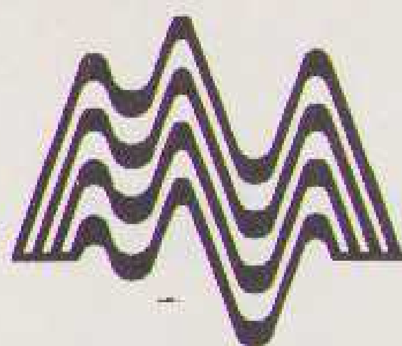
Hoe op te sturen?

Stuur uw manuscripten en correspondentie aan: NANTON PRESS B.V., t.a.v. redactie Informatronica. U krijgt als regel binnen 14 dagen bericht of en zo ja, wanneer uw artikel wordt geplaatst.

Wat levert het op?

Wij vergoeden bij plaatsing de totale projectkosten, d.w.z. de prijs door u betaald voor de bouw van het door u gemaakt project, dat uiteraard uw eigendom blijft. Tevens wordt u voor elke opgenomen pagina in dit blad betaald en dat kan aardig oplopen. Bent u stylistisch niet zo goed, geen zorgen, dat doen wij dan wel.

EN DOE HET . . . HET IS LEERZAAM EN . . . HET LOONT!



Digitale kwartsklok

Super nauwkeurig door een electronisch gestuurde kwarts-oven

Dit klokje heeft een aantal bijzondere specificaties:



— helder 6-digit LED-display
— ingebouwde noodvoeding met automatische display uitschakeling
— electronisch gestuurde kwarts-oven om een hoge nauwkeurigheidsgraad te bereiken.

*Deze specificaties maken wel duidelijk dat het hier **niet** gaat om een doodgewoon digitaal klokje, waarvan er dertien in een dozijn gaan. Afwijkingen worden met deze klok tot een paar seconden per jaar beperkt, waardoor de klok minstens een factor 100 nauwkeuriger is dan z'n meeste soortgenoten.*

Het is overigens mogelijk om deze klok van een gewoon kristal te voorzien. Eventueel kan men dan later dit kristal nog vervangen door de kwarts-oven.

De schakeling

De eigenlijke klok wordt gevormd door de MM5314 (IC 5), waarin de complete tijdschakeling en display uitsturing is geïntegreerd. Wel zijn voor de display uitsturing nog de externe transistoren T2 - 8 *(segment aansturing)* en T9 - 14 *(digit aansturing)* nodig. Met R10/C7 wordt de multiplexfrequentie van het LED display ingesteld. De LED's D6 - 9 stellen twee aan twee de scheiding tussen uren, minuten en seconden voor. Met de drukknoppen Ta1 - 3 wordt de klok snel/langzaam gezet, dan wel gestopt.
De kwartsoscillator met aangekoppelde frequentiedeler, die het klok-IC via pen 16 aanstuurt, bestaat uit een MM5369 (IC4), T15, C5 en C6, R9, 34 en 35, alsmede een 3,579545 MHz kwartskristal, dat zowel apart als in combinatie met de kwarts-oven (IC 3) ingebouwd kan worden. In IC3 bevindt zich behalve het kwartskristal ook de oven en een temperatuurregeling. De aansturing van de oven geschiedt met de rond OP1 opgebouwde schakeling. Met deze oven is het mogelijk om de temperatuur van het kristal tot op de fractie van een graad nauwkeurig constant te houden. Dit verklaart dan meteen de nauwkeurigheid van de klok.

De noodvoeding wordt gevormd door een 9V oplaadbare batterij, die normaliter via R1 met een kleine stroom wordt bijgeladen. Transistor T1 spert in dat geval. Zakt de voedingsspanning tot beneden de 9V, dus ook bij een volledig uitvallen van de spanning, dan schakelt T1 in en legt pen 1 van IC5 aan de massa. Door de daarop volgende uitschakeling van T2 - 8 *(segment sturing)* dooft het display. Ook de kwarts-oven, die een niet gering stroomverbruik heeft, wordt nu via ontkoppelingsdiode D1 uitgeschakeld. De sterk gereduceerde rest-stroom loopt via de basis-emitter overgang van T1 naar de accu terug, die het nu nog een uur of tien kan vol houden. Een langere tijd is niet erg zinvol, omdat door uitschakeling van de kwarts-oven toch een fout van ca. 1 seconde per dag ontstaat en dat was nou net niét de bedoeling van deze klok.
Wordt er geen gebruik gemaakt van de kwarts-oven, dan kunnen de volgende onderdelen vervallen: IC2, IC3, D1 - 3, C4, R2 - 8.
In dat geval moet een 3,579545 MHz kwartskristal op de plaats van pen 1 en 2 van IC3 gesoldeerd worden. Het kristal wordt dus parallel aan R9 geschakeld, zoals ook uit het schema blijkt. De C-trimmer C5 dient ter callibratie van de kwartsfrequentie.

De bouw

De layout van de printen is zo gemaakt dat de klok gemakkelijk en goed in een geschikt kastje is onder te brengen. Alvorens de printen van onderdelen te voorzien, worden ze eerst in het kastje gepast en zo nodig iets bijgewerkt. De opbouw van beide printen zal met behulp van de layouts geen problemen opleveren. Soldeer in ieder geval eerst de passieve onderdelen pas daarna de actieve op beide printen. Nadat beide printen van hun onderdelen zijn voor-

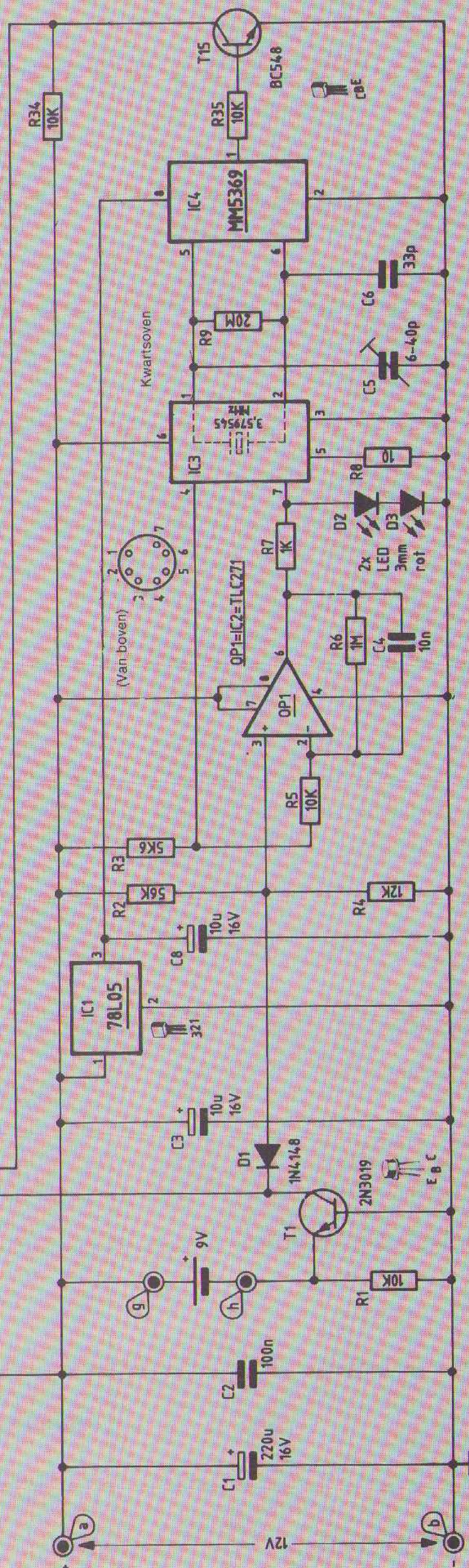


Fig.1. Het complete schema van de kwartsklok.

zien, kunnen ze aan elkaar worden gesoldeerd. De displayprint dient haaks en wel zodanig op de basisprint te worden gesoldeerd, dat deze ongeveer 2 mm onder de basisprint uitsteekt. Verder moet er goed opgelet worden dat er geen kortsluitingen ontstaan tussen de onderlinge verbindingen. Bij zelf gemaakte printen wil het wel eens voorkomen dat er langs de randen zeer fijne doorverbindingen ontstaan, die met het blote oog niet altijd waarneembaar zijn. Dit moet dus voor het solderen nog even goed gecontroleerd worden.
Zoals reeds eerder gesteld kan naar keuze een los kwartskristal of een complete kwarts-oven ingebouwd worden, waarbij in het eerste geval nog een paar andere onderdelen vervallen. Met een paar losse draadjes worden nu de beide punten "i" en de punten "k" van de displayprint met de basisprint verbonden.
Op de punten "g" en "h" wordt de accu-klem van de noodvoeding gesoldeerd. De accu zelf wordt met een stevig op de print gesoldeerd stukje draad vastgezet.
De drie drukschakelaars Ta1 - 3 worden in de achterwand van het kastje aangebracht. Verder wordt er in de achterwand nog een aansluiting gemaakt voor de 12 V voeding. Deze voedingsaansluiting wordt verbonden met de punten "a" en "b" op de print; de schakelaars worden met de punten "c" *(snel)*, "d" *(langzaam)*, "e" *(stop)* en "f" *(massa)* verbonden.

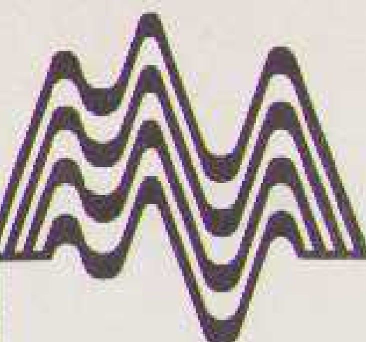
Calibratie

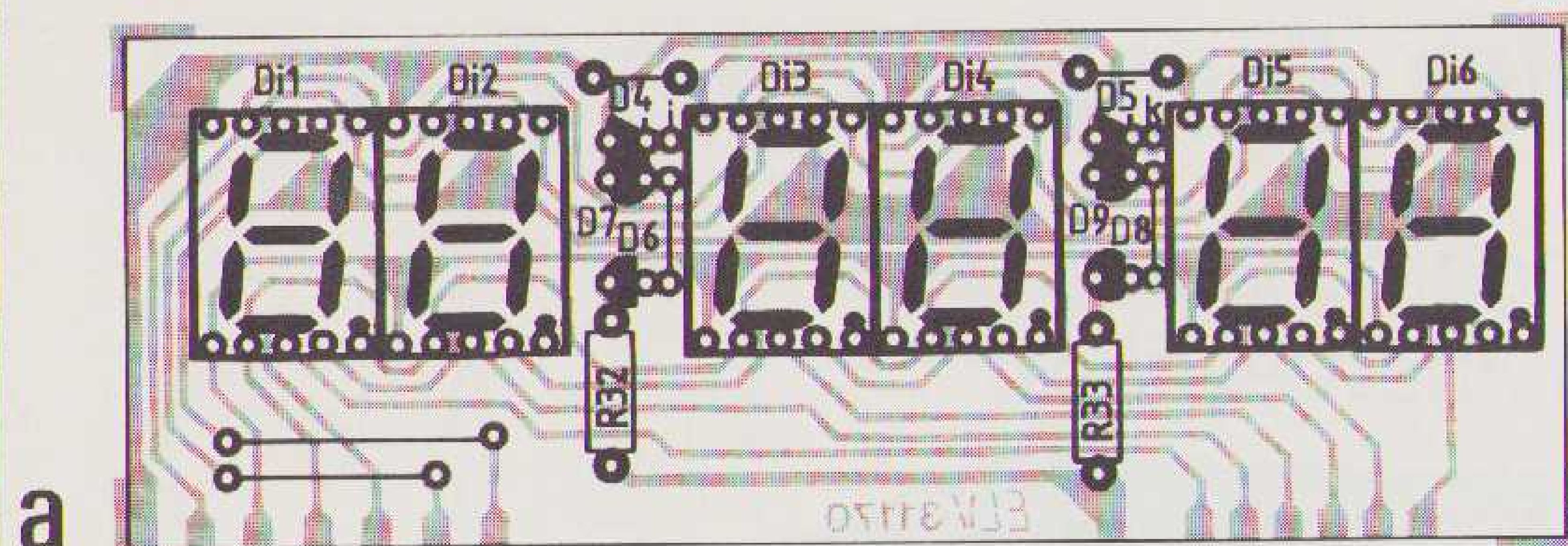
De precieze instelling van de kwartsoscillator, d.w.z. de nauwkeurigheid van de klok, is vrij eenvoudig uit te voeren. Hiertoe wordt de klok m.b.v. de schakelaars Ta1 - 3 op de juiste tijd ingesteld (bijv. via de telefoon of radio). Na een bepaalde tijd (zelfde referentiebron) kijkt men wat de afwijking is. Trimmer C5 wordt nu een klein stukje verdraaid, dat bovendien gemerkt wordt. Een dag later wordt de afwijking nogmaals gecontroleerd; is ze groter geworden, dan wordt de trimmer in tegengestelde richting gedraaid, anders in dezelfde richting. Dit wordt net zolang herhaald tot de afwijking niet of nauwelijks meer meetbaar is. Het is uiteraard logisch dat in verband met de nauwkeurigheid er steeds meer tijd tussen de contröles moet komen te liggen, terwijl C5 steeds minder verdraaid mag worden. Is het bereik van C5 niet voldoende, dan kan de waarde van C6 gewijzigd worden. Loopt de klok te snel dan moet C6 groter worden (bijv. 47 pF), loopt de klok te langzaam dan meot C6 verkleind worden (bijv. 22 pF). Zodra de afwijkingen minder worden zal het steeds lastiger worden om de klok goed af te stellen.
Om de afstelling wat te vergemakkelijken zijn naast C5 twee gaatjes in de print geboord met een onderlinge afstand van 5 mm. Hier kunnen 2 ca. 20 mm lange stukjes zilverdraad in gesoldeerd worden, die recht omhoog staan. Door de afstand tussen beide parallel staande draadjes te wijzigen, verandert de capaciteit en daarmee de nauwkeurigheid van de klok. Beide draadjes werken nl. als twee condensatorplaatjes met lucht als diëlectrum. De onderlinge afstand mag slechts een paar mm zijn. Hoe dichter ze bij elkaar staan, hoe hoger de capaciteit en hoe langzamer de klok gaat lopen. Een fijnregeling is op deze manier een stuk eenvoudiger geworden. Uiteraard kan men ook de oscillatorfrequentie rechtstreeks calibreren, waardoor deze tijdrovende methode komt te vervallen. Om een afwijking van ± 1 sec. per jaar te halen moet de gebruikte meter echter wel een nauwkeurigheid van 0,03 ppm hebben. Omdat een dergelijk instrument in de meeste gevallen niet voorhanden is, hebben we de tijdrovende methode maar beschreven. Bovendien dient men te weten dat de oscillatorfrequentie niet direct gemeten kan worden, omdat de oscillator niet belast mag worden. Daarom moet de periodetijd op de uitgang van IC4 (pen 6) gemeten worden. Deze moet exact 16666,66667 µs zijn, waarbij de teller met minimaal 8 werkende cijfers uitgerust moet zijn.
De moeilijk te verkrijgen onderdelen kunt weer bij INFORMATRONICA Onderdelenservice bestellen. Echter, de practijk leert dat deze uit Duitsland komende onderdelen soms een levertijd hebben van 6 weken of langer. Wij wensen u veel plezier met de bouw van deze unieke klok.

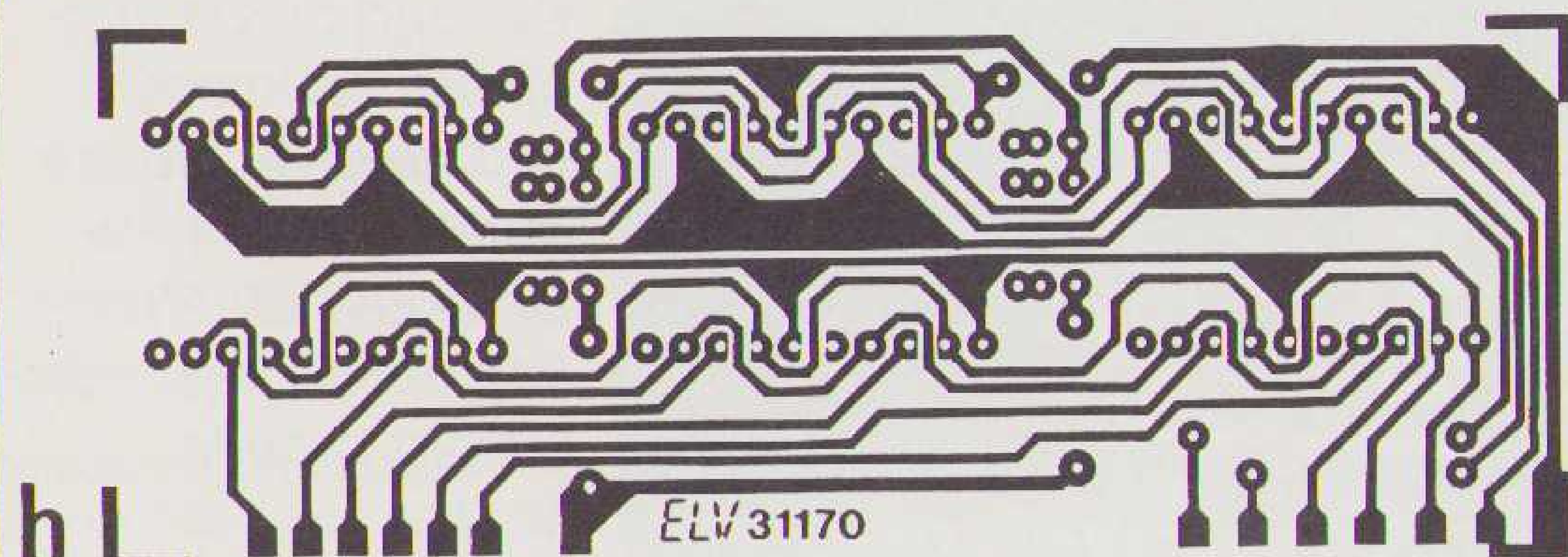
ONDERDELENLIJST
DIGITALE KWARTSKLOK

Halfgeleiders.	
IC1	78L05
IC2*	TLC 271
IC3*	SQ 3,57
IC4	MM 5369
IC5	MM 5314
T1	2N3019
T2 - T8, T15	BC 548
T9 - T14	BC 328
D1*, D4, D5	IN4148
D2*, D3*, D6 - D9	LED, rood, 3 mm
Di1 - Di6	DJ 700 A
Condensatoren	
C1	220 µF/16V
C2	100 nF
C3, C8	10 µF/16V
C4*, C7	10 nF
C5	6-40 pF, trim condensator
C6	33 pF
Weerstanden.	
R1	10 kOhm
R2*	56 kOhm
R3*	5,6 kOhm
R4*	12 kOhm
R5*	10 kOhm
R6*	1 MOhm
R7*	1 kOhm
R8*	10 Ohm
R9	20 MOhm
R10	180 kOhm
R11 - R17	2,2 kOhm
R18 - R24	4,7 kOhm
R25 - R31	220 Ohm
R32 - R33	1 kOhm
R34 - R35	10 kOhm

* Onderdelen voor de electronisch gestuurde kwarts-oven

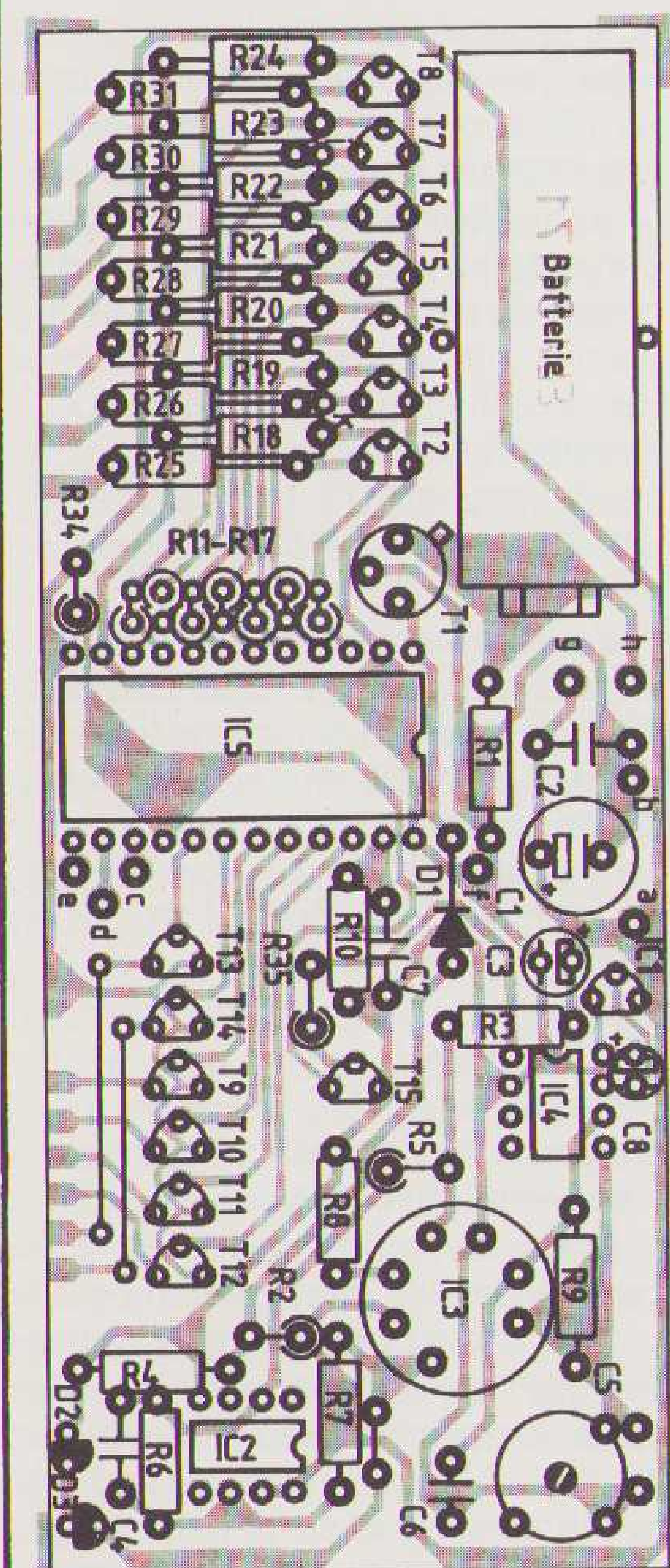


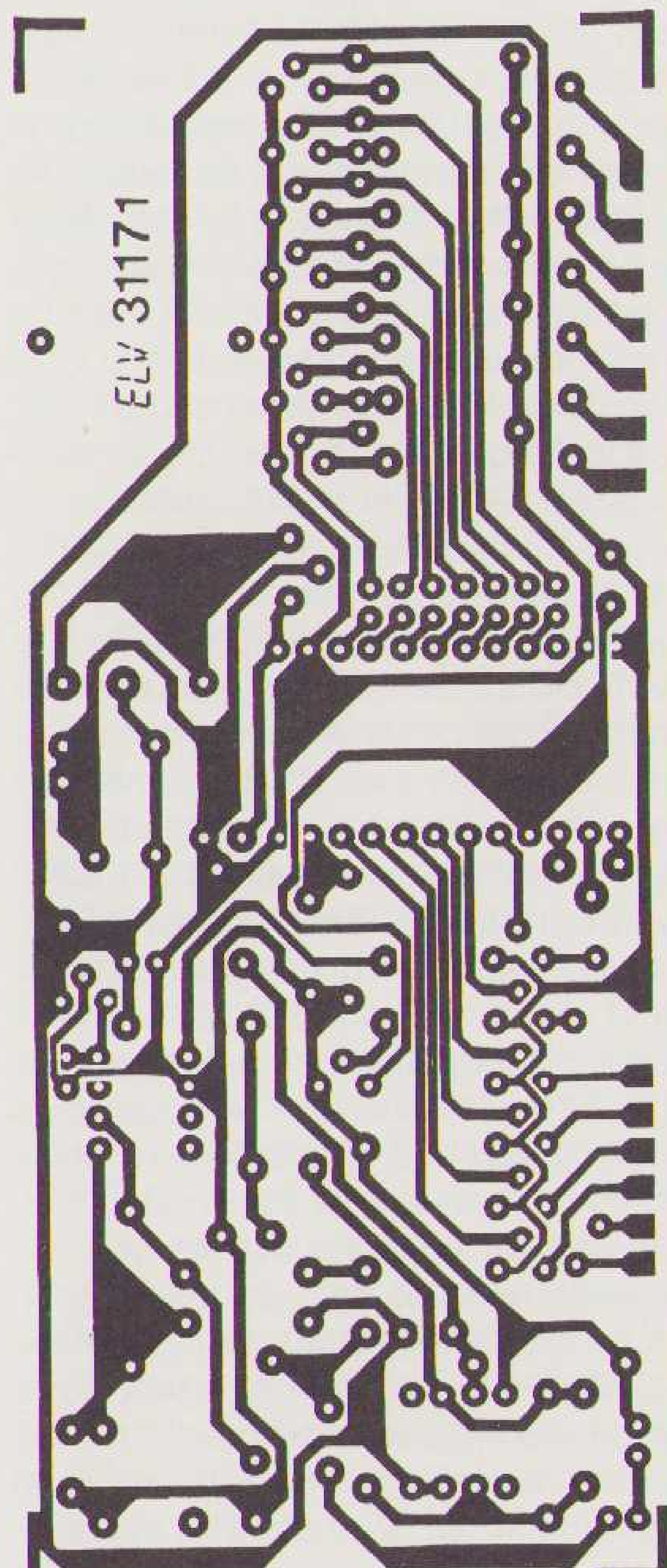




De onderdelenzijde (A) en koperzijde (B) van de displayprint.

Onder:
Links de onderdelenzijde en rechts de koperzijde van de basisprint.











Een digitale barometer

Grote nauwkeurigheid, lange constantheid en een geringe temperatuurgevoeligheid



Dat zijn de belangrijkste kenmerken van deze ***4-cijferige digitale barometer.*** *De bouw en afregeling zullen bijzonder weinig moeite kosten.*

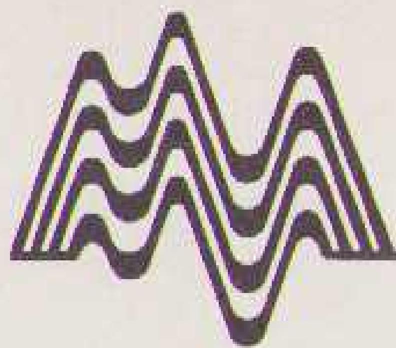
In tegenstelling tot de binnentemperatuur en relatieve vochtigheidsgraad kan men op de luchtdruk geen invloed uitoefenen. Dat neemt niet weg dat de barometer toch een handig instrument is om bijvoorbeeld het weer te voorspellen. Door een oplossend vermogen van maar liefst 1 mbar en een uiterst nauwkeurige opnemer en meetversterker is een vrij nauwkeurige meting van de luchtdruk en de daaraan te ontlenen conclusies mogelijk. Een lage luchtdruk betekent in de zomer slecht weer, terwijl het in de winter bij stijgende temperaturen op mildere weersomstandigheden duidt. De gemiddelde luchtdruk ligt rond de 1010 mbar.

De schakeling

Het hart van de schakeling wordt gevormd door — hoe kan het ook anders — **de KPY 10 druksensor van Siemens.** Dit is een element, dat een miniatuurmeetbrug bevat, opgebouwd uit rekstrookjes. Via een rooster kan de buitenlucht binnenkomen. De op de aansluitpennen 3 en 7 verschijnende spanning is direct evenredig met de luchtdruk. Bij het gebruik moet nu nog op slechts twee essentiële punten gelet worden. Het ene is dat de spanningsafgifte van de sensor bijzonder gering is (enkele µV/mbar), waardoor bijzondere eisen aan de rest van de schakeling moeten worden gesteld. Het andere punt is de temperatuursafhankelijkheid van de druksensor. Dit maakt de inbouw van een temperatuurcompensatieregeling absoluut noodzakelijk. Zo moet worden voorkomen dat bij een variatie in de temperatuur een niet bestaande drukverandering wordt gemeten. De temperatuurcompensatie geschiedt direct bij de sensor. Parallel aan de druksensor is een serieschakeling gekoppeld van de temperatuursensoren TS1 en TS2, weerstand R2 en trimmer R3. De temperatuursensoren zijn zo opgesteld dat ze op de print links en rechts direct naast de druksensor liggen en het metalen huis van de sensor aanraken. Door gebruik te maken van warmte geleidende pasta wordt de thermische koppeling nog beter. Met trimmer R3 wordt de temperatuurcompensatie optimaal ingesteld. Dit komt straks echter bij de calibratie nog aan bod. De verdere verwerking van het op pen 3 en 7 van de druksensor liggende signaal geschiedt middels drie als opamp geschakelde verschilversterkers (OP1 -3). De versterkingsfactor wordt bepaald door de verhouding van de weerstanden R5 en R6 tot weerstand R4 en is in dit geval 20. Het kantelpunt van de uitgang van de verschilversterker wordt mede bepaald door R10, die met de niet inverterende ingang (+) van de A/D-converter 7107 (IC3) is verbonden. De inverterende ingang (−) ligt via de RC-combinatie R11/C9 aan de uitgang van (pen 7) van OP3, die tevens de uitgang van de verschilversterker (OP1 - 3) vormt. Een nulpuntsinstelling is niet nodig, omdat de KPY 10 een zogenaamde absolute druksensor is. De calibratie van de schaal gebeurt met de voor de referentiespanningsinstelling dienende trimmer R13. Een verdere beschrijving van de 7107 achten wij niet noodzakelijk, omdat dit onderdeel al veelvuldig in allerlei schakelingen aan bod is gekomen. Het is in dit project alleen belangrijk te weten dat de op pen 30 en 31 toegevoerde spanning op het display aangegeven zal worden.

De bouw

De totale schakeling wordt ondergebracht op een printje van slechts 120 mm × 43 mm. Alvorens de onderdelen op de print worden gesoldeerd, wordt de print eerst in de behuizing gepast en zonodig bijgewerkt. Vervolgens wordt de print van onderdelen voorzien en gesoldeerd. Indien dit aan de hand van onze lay-out gebeurd, zal dat weinig of geen problemen opleveren. Allereerst zijn de passieve elementen aan de beurt en dan



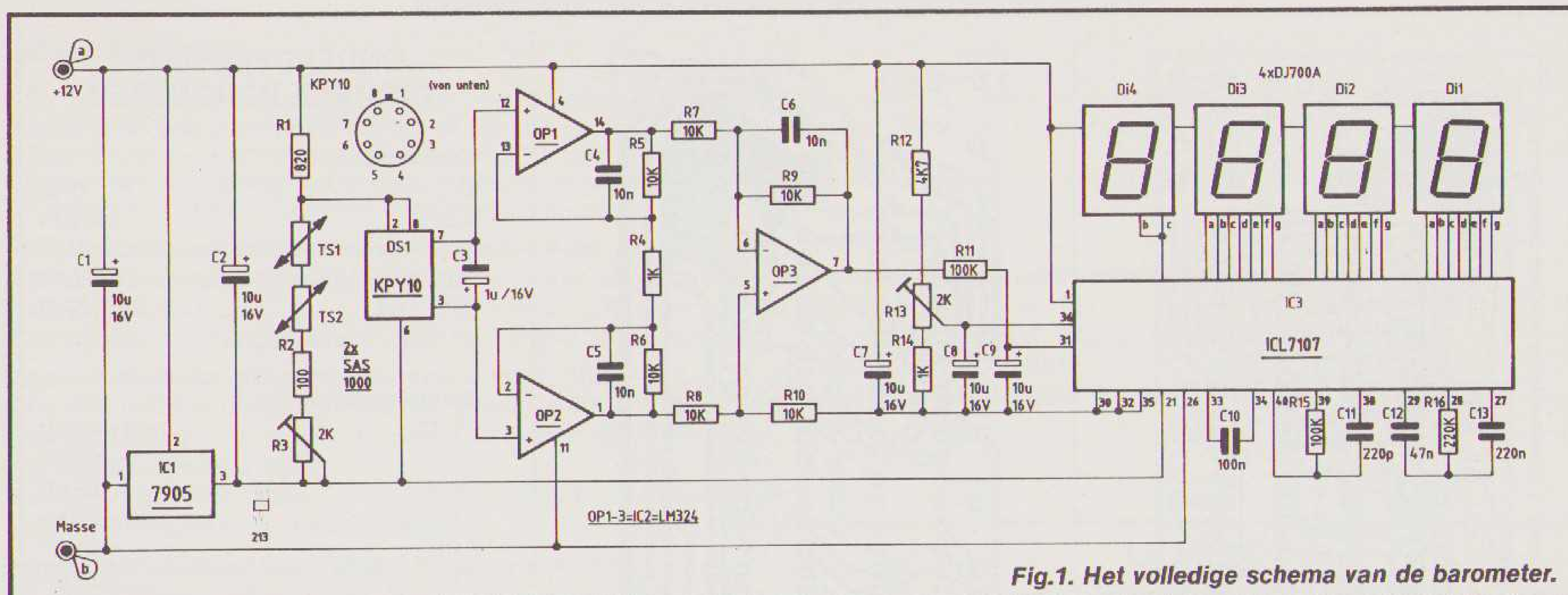


Fig.1. Het volledige schema van de barometer.

de actieve. Let er op dat DS1, IC3, TS1 en TS2 op de achterzijde van de print gesoldeerd moeten worden.
Voor de voeding wordt een voedingsconnector in de kast aangebracht, waarmee de meter op een externe voeding aangesloten kan worden. De connector wordt verbonden met de punten "a" en "b" op de print.
Na calibratie wordt de complete print zo in het kastje gelijmd dat het display vlak achter de frontplaat uitkomt. Een grote afstand tussen het display en de frontplaat dient men omwille van de netheid en duidelijkheid te vermijden.

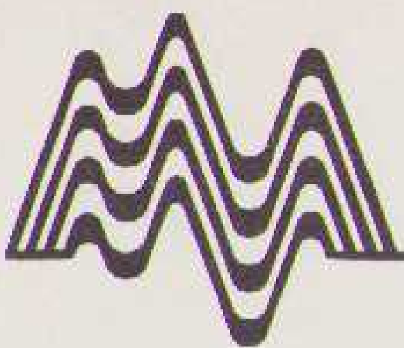
Calibratie

Om te beginnen worden R13 voor de schaal-instelling en R3 voor de instelling van de temperatuur-compensatieregeling ongeveer in hun middenpositie gedraaid. Alvorens de schaalfactor afgeregeld wordt, moet eerst de temperatuur-compensatieregeling ingesteld worden. Met behulp van trimmer R3 kan de invloed van de temperatuur-sensoren TS1 en TS2 op de druksensor ingesteld worden. Het behoeft geen betoog dat hoe nauwkeuriger dit gebeurt, hoe ongevoeliger het apparaat is voor temperatuurschommelingen. Mocht het bereik van R3 onvoldoende zijn dan moet R2 al naar gelang de behoefte vergroot of verkleind worden.
De werkende print wordt nu met een 2 - 3 meter lange kabel op een voeding aangesloten en in de koelkast gelegd; liefst in een luchtdicht afgesloten plastic zak om condensatie te voorkomen, waardoor kortsluitingen e.d. kunnen ontstaan. Alvorens het apparaat in de koelkast wordt gelegd, wordt de aangegeven display waarde genoteerd. Vervolgens wordt het apparaat met ingeschakelde voeding ca. 2 tot 3 uur in de koelkast gelegd. Dan wordt de koelkast voorzichtig geopend en wordt de waarde van het display afgelezen. Nu wordt het apparaat weer uit de koelkast gehaald en 2 tot 3 uur in een gewone omgeving gezet. De waarde op het display moet nu weer gelijk zijn aan de waarde voor we het in de koelkast plaatsten. Afwijkingen van enkele digits zijn toelaatbaar. Geeft het display in de koelkast een grotere waarde aan dan daar buiten, dan betekent dit dat de invloed van de temperatuursensoren te klein is en R3 op een lager waarde moet worden ingesteld (met de klok mee draaien) en wel zo dat het display de helft van de verschilwaarde tussen beide metingen minder aangeeft. Bedroeg de waarde buiten de koelkast bijv. 1030 mbar en in de koelkast 1050 mbar dan moet het display op 1040 mbar ingesteld worden.
Deze cyclus wordt net zolang herhaald totdat het apparaat zowel in als buiten de koelkast dezelfde waarde aangeeft. Uiteraard dient men daarbij in ieder geval in de koelkast steeds 2 - 3 uur wachttijd aan te houden. De verschillen worden uiteraard steeds kleiner. Doet men het nauwkeurig genoeg dan zijn verschillen van minder dan 10 digits haalbaar.
Om bij deze methode geen storingen te krijgen door condenserend vocht mag het apparaat pas uit het plastic gehaald worden zodra het weer op kamertemperatuur is. Wordt het apparaat onder omstandigheden gebruikt, waarin bijna of geen temperatuur-schommelingen optreden, dan kan worden volstaan met de trimmer R3 ongeveer in het midden van z'n bereik te plaatsen. Dit is echter niet aan te raden, omdat dan op z'n minst met een thermometer de omgevingstemperatuur gecontroleerd moet worden. Voor de calibratie van de schaalfactor is het noodzakelijk de op dat moment heersende luchtdruk te weten. Indien nergens een referentie barometer is te lenen kan het weerbericht van de radio of TV hiervoor gebruikt worden, alhoewel de TV meestal wat achter loopt.
Met R13 wordt deze waarde dan op het display ingesteld.

De luchtdruk wordt altijd opgegeven bij zee-niveau (nul meter hoogte). Indien u weet op welke hoogte u woont is de luchtdruk vrij eenvoudig te berekenen. De luchtdruk neemt per 8,33 meter met 1 mbar af, dus u moet de hoogte waarop u woont door 8,33 delen om te weten te komen hoeveel lager de luchtdruk bij u is dan bij het weerbericht wordt aangegeven. Woont u bijvoorbeeld op 833 meter hoogte dan is de luchtdruk bij u 100 mbar minder dan aangegeven en wordt het display ook met R13 op 100 mbar minder ingesteld.
De barometer is nu gereed voor gebruik.

Andere toepassingen

Misschien is bij het lezen van het bovenstaande ook bij u een lichtje opgegaan. Dit apparaatje blijkt niet al-



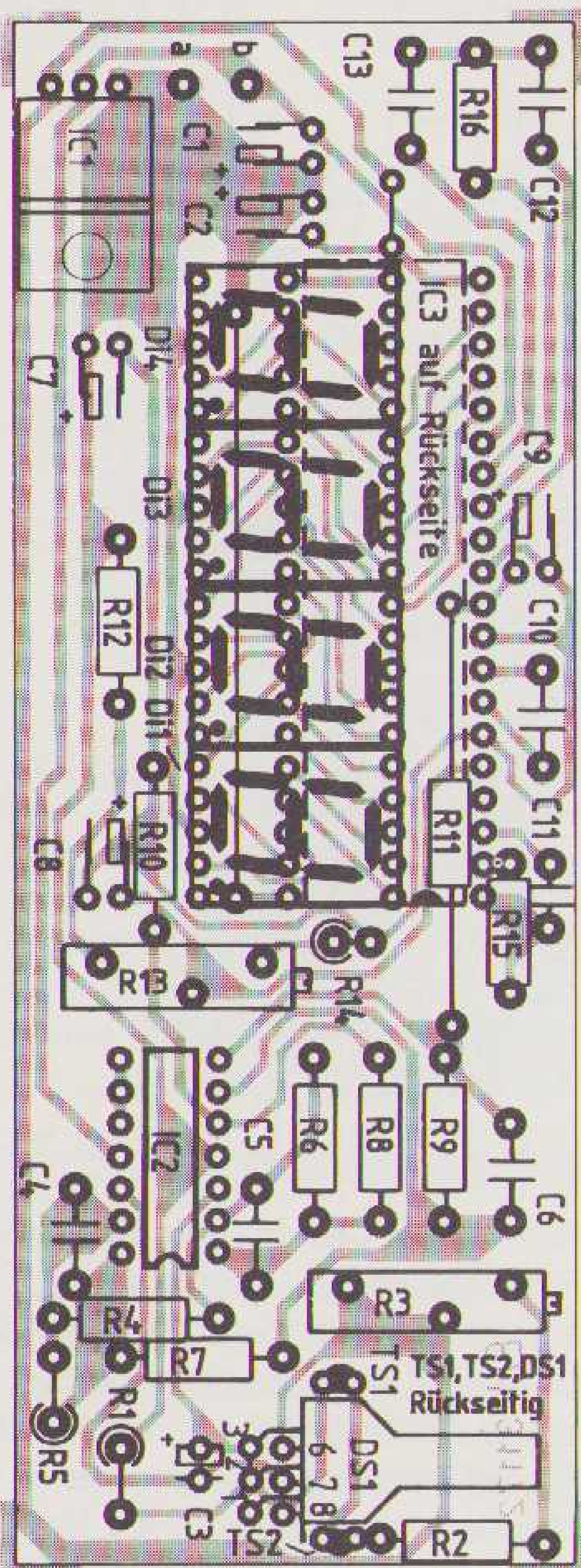


Fig.2. Onderdelenopstelling van de print.

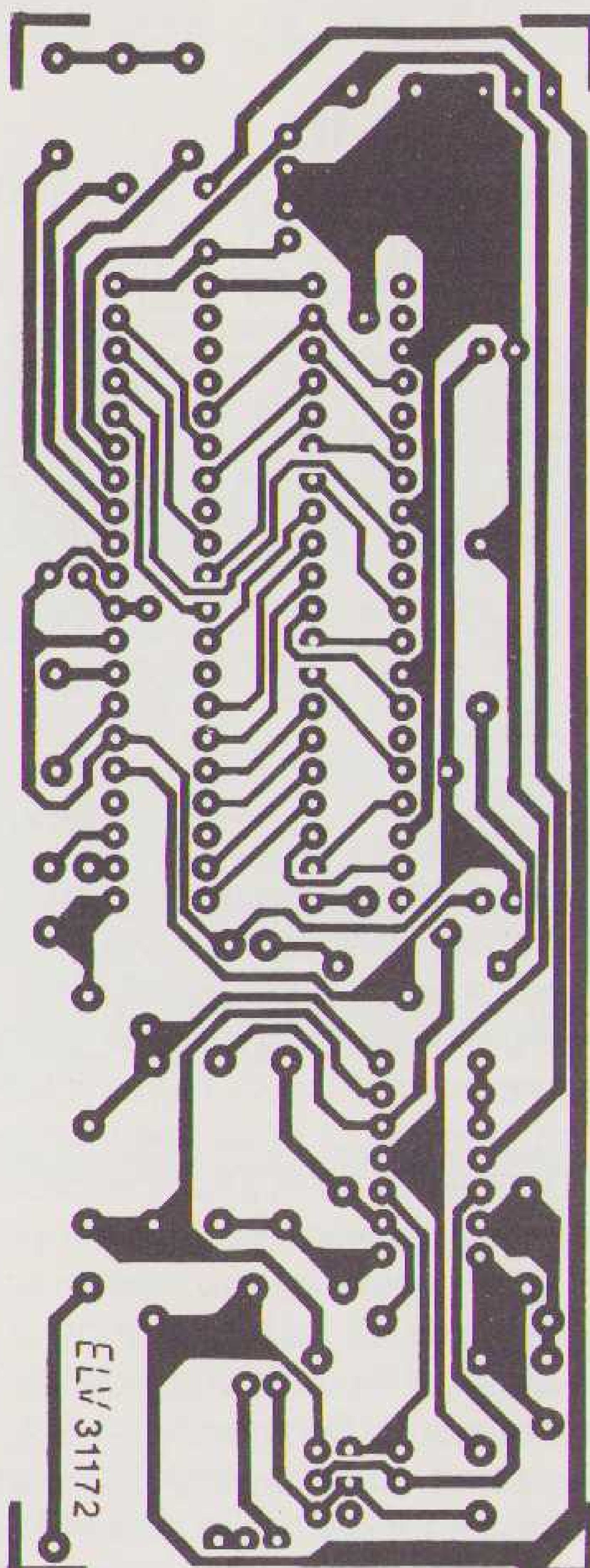


Fig.3. Koperzijde van de print.

ONDERDELENLIJST DIGITALE BAROMETER

Halfgeleiders.

IC1	7905
IC2	LM 324
IC3	ICL 7107
DS1	KPY 10
TS1 - TS2	SAS 1000
D1 - D4	DJ 700 A

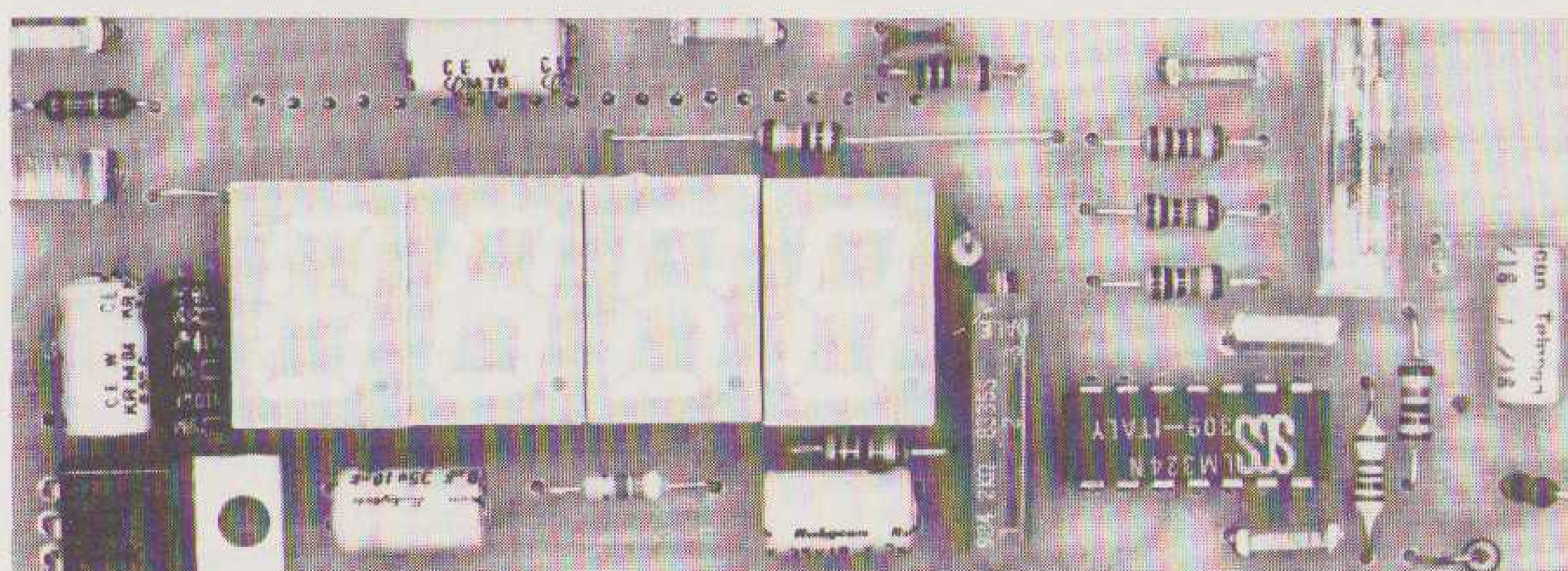
Condensatoren.

C1, C2	10 µF/16V
C3	1 µF/16V
C4 - C6	10 nF
C7 - C9	10 µF/16V
C10	100 nF
C11	220 pF
C12	47 nF
C13	220 nF

Weerstanden.

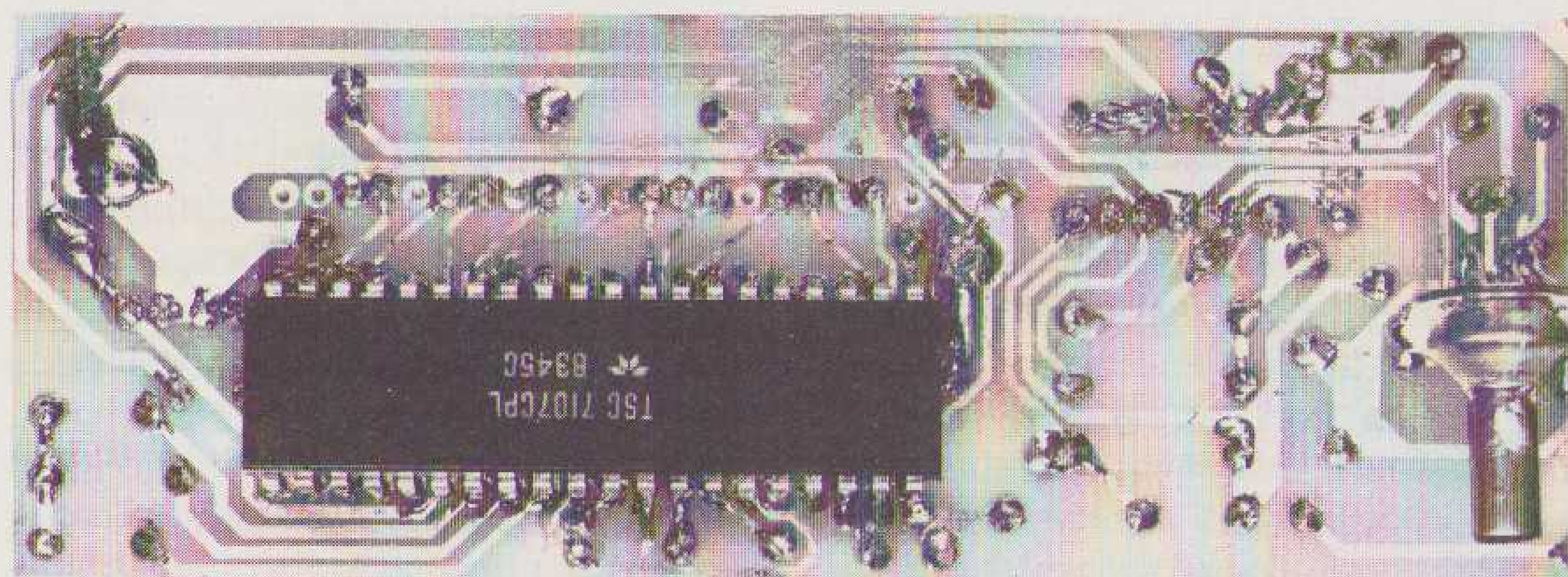
R1	820
R2	100 Ohm
R3	2 k, spindeltrimmer
R4	1 k
R5 - R10	10 k
R11	100 k
R12	4,7 k
R13	2 k, spindeltrimmer
R14	1 k
R15	100 k

leen een goede barometer te zijn, maar het is (zoals iedere barometer) tevens een hoogtemeter. Het is dus ook mogelijk om — bij gegeven luchtdruk op zee-niveau — met dit apparaat hoogtes en hoogteverschillen te gaan meten; voor het eerste is wel de druk op zee-niveau vereist, voor het tweede niet. Wij zijn helaas niet in de gelegenheid geweest om uit te testen of dit apparaat na een nul-instelling ook de hoogte in meters kan aangeven, maar we vermoeden dat dit wel de nodige problemen zal opleveren. Onmogelijk is het in ieder geval niet. Laat ons het eens weten als u hier wat verder mee experimenteert. Het zal de lezers zeker interesseren.



Bovenkant van de afgebouwde print.

Achterkant van de afgebouwde print.



ONDERDELENSERVICE

Bestellen.

De hier vermelde prijzen zijn incl.19% btw. Toezending geschiedt uitsluitend na ontvangst van een **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques of na vooruitbetaling. Toezending onder rembours is NIET meer mogelijk.
Voor verzend- en administratiekosten wordt *f* 6,50 in rekening gebracht.
De meeste bouwpakketten worden maandelijks door ons in Duitsland besteld, waardoor U met een levertijd van tussen de 4 en 6 weken na ontvangst van Uw betaling rekening dient te houden.

Electronische Soldeerstation LS-7000. (Uitgave nr. 1.)
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing incl. prints.
Bestelnr. 042BKL. . . . . **Prijs *f* 275,— incl. BTW.**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 042F** . . . . **Prijs *f* 377,50 incl. BTW.**

Electronische Thermometer T-100. (Uitgave nr. 4.)
Bouwset met 3½ delige LCD-display, zonder print.
Bestelnr. 029B . . . . **Prijs *f* 102,75 incl. BTW.**
Printplaatje. **Bestelnr. 029P** . . . . **Prijs *f* 13,50**
Behuizing. **Bestelnr. 029G** . . . . **Prijs *f* 74,50 incl. BTW**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 029F** . . . . **Prijs *f* 186,50**

Digitale Multimeter MM-31. (Uitgave nr. 5.)
Bouwset zonder prints en kast, afm. 155 x 65 x 163 mm.
Bestelnr. 031B . . . . **Prijs *f* 186,— incl. BTW.**
Printplaatjes, 2 stuks. **Bestelnr. 031P** . . . . . **Prijs *f* 45,25 incl. BTW.**
Kast met frontplaat. **Bestelnr. 031G** . . . . . . **Prijs *f* 58,75 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 031F** . . . **Prijs *f* 399,50 incl. BTW.**

Digitale Capaciteitsmeter DCM 7000. (Uitgave nr. 6.)
Bouwset zonder printen. **Bestelnr. 001B** . . . **Prijs *f* 172,50 incl. BTW.**
Bouwset met printen. **Bestelnr. 001M** . . . . . **Prijs *f* 219,50 incl. BTW.**
Behuizing met frontplaat. **Bestelnr. 001G** . . **Prijs *f* 40,50 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 001T** . . . **Prijs *f* 390,— incl. BTW.**

1 GHz Universeel frequentieteller FZ 7000.
(Uitgave nr. 7.)
Compleet gemonteerd en afgeregeld, in behuizing:
In 50 MHz-uitvoering. **Bestelnr. 032F/50** . . . . **Prijs *f* 672,50**
In 1 GHz uitvoering. **Bestelnr. 032F/1G** . . . . **Prijs *f* 799,—**

FZ 7000 bouwset in 50 MHz uitvoering.
bestaande uit de onderdelenset, prints en afscherming voor de voorversterker, alsmede de voeding voor de voorversterker, echter zonder kast. **Bestelnr. 032B +** . . . . **Prijs *f* 408,25**
Kast compleet. **Bestelnr. 032G** . . . . **Prijs *f* 54,—**

Uitbreiding naar 1 GHz (50 MHz - 1 GHz).
Bouwset metafscherming. **Bestelnr. 035B +** . . . . **Prijs *f* 108,50**
Adaptor voor bananensteker op BNC. **Bestelnr. 035A**. **Prijs *f* 24,—**
Meetkabel met meetkop 1:1 (1 MM/47 pF) en BNC stekers.
Bestelnr. 035MK . . . . **Prijs *f* 51,50**

Wisselspanningsvoeding WSN 7000. (Uitgave nr.8.)
Complete bouwkit met printjes. **Bestelnr. 086BKL** . . . **Prijs *f* 248,50**

VERVORMINGSFACTOR-METER, KMG 7000 (Uitgave nr.7,'84)
Komplete bouwset incl.prints, **Bestelnr. 173BKL. Prijs *f* 286,50**
Kompleet gemonteerd, **Bestelnr. 173F. *f* 515,75**

TELEFOON LUISTERVINK. (Uitgave nr. 7 '84)
Bouwset bestaande uit onderdelenset (179B), print (31179)
en frontplaat (179FD) Prijs ***f* 76,75**
Kompleet gemonteerd (179F) Prijs ***f* 133,-**

DIGITALE BAROMETER, (Uitgave nr.8 Sept.'84)
Bouwset bestaande uit set onderdelen (172B), print (31172)
en frontplaat (172 FD) Prijs ***f* 199,-**
Kompleet gemonteerd, bestelnr. 172F, Prijs ***f* 328,75**

DIGITAAL KWARTSKLOK. (Uitgave nr.8, Sept.'84)
Onderdelen pakket bestaande uit set onderdelen (170B),
kwartsoven met kristal (171B), 2 prints
(31170 & 31171) en frontplaat (170 FD)
Prijs *f* 221,-
Kompleet gemonteerd, met kwartsoven, Prijs *f* 354,50

7490 Chips, per 10 stuks, Prijs *f* 15,-

FG 7000.
1 MHz Frequentiemeter/functiegenerator.
(Uitgave nr. 9 en nr. 10.)
Complete **bouwset,** incl. de prints.
Bestelnr. 014/015 BKL . . . . **Prijs *f* 424,80**
Compleet **gemonteerd. Bestelnr. 014/015 F** . . . **Prijs *f* 663,25**

★ **LET OP!** ★
Levering geschiedt 4-6 weken na ontvangst van uw betaalde opdracht.

BESTELBON

informa tronica

Opsturen aan:
Informatronica Onderdelenservice.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Hierbij bestel ik,

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS
	Verzend- en Adm.kosten *f* 6,50		

☐ Ik stort het verschuldigde bedrag op giro 2256026 t.n.v. NANTON PRESS B.V. te Bilthoven, o.v.v. het bestelde artikel.
☐ Ik sluit hierbij voldoende **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.

Naam: ____________________

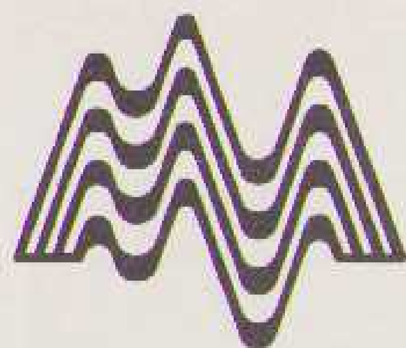
Postcode: ________ Adres: ____________________

Woonplaats: ____________________

Telefoon: ____________

Handtekening:

____



Computer graphics

De basiscomponenten van computer graphics

***Computer graphics,** beelden gegenereerd met behulp van een computer, ondervinden in de Verenigde Staten een sterk toenemende belangstelling. Aanvankelijk beschouwd als een enigszins exotische tak van de computerwetenschap, vinden computer graphics al enige jaren ruime toepassing in CAD (**C**omputer **A**ided **D**esign). In dit artikel zal worden ingegaan op enkele basiscomponenten van computer graphics, zoals de beeldpresentatie, de programmatuur en het geïntegreerde werkstation.*

Buiten CAD vinden computer graphics ook snel toepassing in andere gebieden, zoals:
- *reclame*
- *procesbeheersing*
- *cartografie*
- *electronische uitgeverij*
- *model visualisering*
- *simulatie*
- *filmproductie*
- *zakelijke- en kantoortoepassingen*
- *medische toepassingen*

Een belangrijke reden voor het toenemen van het gebruik van computer graphics is het beschikbaar komen van goedkope apparatuur en programmatuur, geïntegreerd in een werkstation. Een vooraanstaande groep in de V.S. die zich bezighoudt met de ontwikkelingen van apparatuur en programmatuur voor computer graphics is de Special Interest Group on Computer Graphics *(Siggraph)* van de Association for Computing Machinery *(ACM)*.

Beeldpresentatie

Het belangrijkste **uitvoermedium** bij het realiseren van computer graphics is het **beeldscherm.** Hierop wordt het beeld weergegeven dat de gebruiker aan het ontwerpen is. Veranderingen en toevoegingen in het beeld kunnen snel worden aangebracht. Het beeld kan zo vaak als men wil vertoond worden, zonder dat het aan kwaliteit verliest. Pas in de laatste instantie wordt een afdruk, *('hard copy')* van de computer graphics gemaakt in de vorm van een dia of een papierafdruk. Er zijn een aantal beeldschermtechnieken waaruit gekozen kan worden.

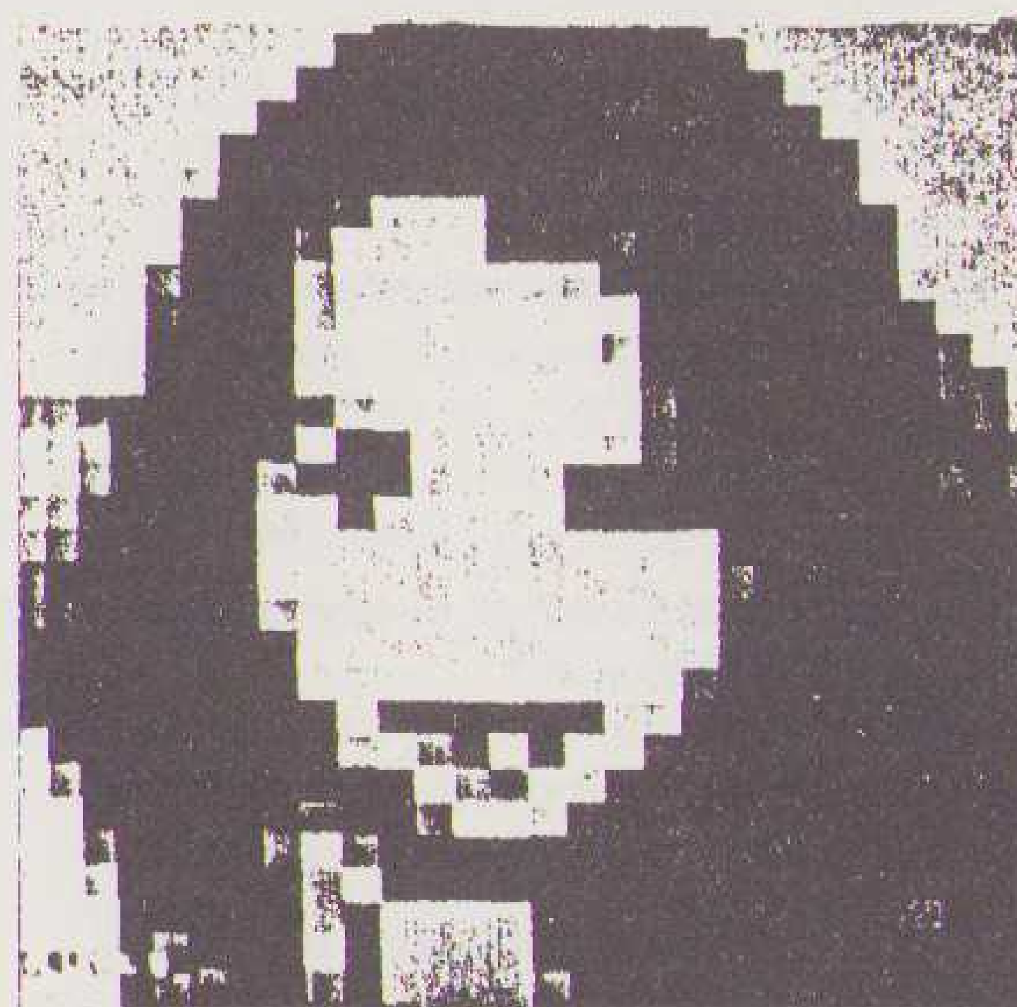
Uit: Technieuws/Washington uitgave van: Ministerie van Economische Zaken

De drie belangrijkste technieken zijn:
- *raster-scan*
- *vector-stroke*
- *geheugenbuis*

De keuze van de beeldschermtechniek bepaalt in belangrijke mate de kwaliteit van de te maken computer graphics en keuze van de programmatuur. Belangrijke keuze criteria voor de beeldschermtechniek zijn:
- *oplossend vermogen, detailweergave*
- *kleurweergave*
- *beeldstabiliteit (speciaal t.a.v flikkering)*
- *prijs*

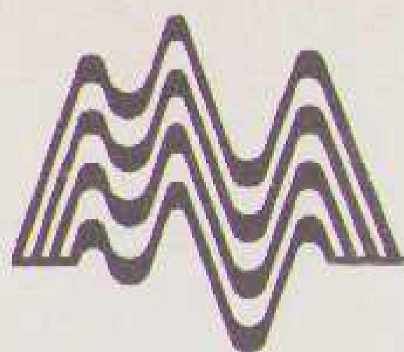
Raster-scan

Bij raster-scan wordt het scherm verdeeld in een raster van horizontale en verticale lijnen, waarin elk snijpunt een beeldelement of pixel *(picture element)* vormt. Elk pixel is individueel adresseerbaar en wordt een numerieke waarde toegekend die een grijstint of kleur vertegenwoordigt. De kwaliteit van een 'raster-scan' beeld neemt toe als het aantal pixels groter wordt en als het aantal te gebruiken kleuren of grijstinten groot is. De capaciteit van het beeldgeheugen vormt een beperking voor verdere vergroting van de kwaliteit van een raster-scan beeld (een beeld van 256 horizontale × 256 verticale pixels met 64 kleuren of grijstinten per pixel vereist een geheugen van 4.096 kbit).





Een **beperkt aantal pixels** veroorzaakt een 'trapjes-effect' of **aliasing** in het beeld. Met voldoende kleuren of grijstinten kan 'anti-aliasing' of vermindering van dit effect bereikt worden zonder het aantal pixels te vergroten. De beeldbuistechniek lijkt bij raster-scan veel op die van de TV-beeldbuis. Het raster-scan beeld wordt in horizontale lijnen geschreven. Omdat het fosforiserende materiaal op het scherm snel 'uitdooft', moet het voldoende snel geactiveerd worden door de schrijvende electro-



nenstralen (de zogenaamde *'refresh')*. Traditioneel geschiedt dit, in TV-toestellen, 30 maal per seconde, waarbij per beeld eerst de oneven en vervolgens de even lijnen geschreven worden (**'interlacing'** 60 halve beelden per seconde). Dit is net iets te langzaam om uitdoving van het fosforiserende materiaal te voorkomen, zodat enige beeldflikkering optreedt.

Omdat bij raster-scan elke 1/30 seconde een compleet beeld wordt geschreven, kunnen veranderingen of toevoegingen in een beeld vrijwel direct op het scherm worden weergegeven. Het aantal details in een raster-scan beeld heeft geen enkele invloed op de schrijfsnelheid van het beeld. De beeldflikkering in raster-scan is dan ook constant en onafhankelijk van de inhoud van het beeld. Momenteel zijn werkstations verkrijgbaar met raster-scan schermen met een oplossend vermogen van 1.024 × 1.024 pixels (of beter), een keuze van 256 kleuren uit een palet van enkele miljoenen kleuren en een reactieveringsfrequentie van 60 Hz. *'non-interlaced'*.
Intelligent Systems biedt de mogelijkheid om 4.913 schakeringen of tinten van een kleur te gebruiken, hetgeen van belang kan zijn voor het creëren van schaduweffecten in zogenaamde 'solid-models'.
De trend lijkt te zijn om werkstations standaard uit te rusten met raster-scan schermen.

Vector-stroke

Vector-stroke is een lijntechniek. Het beeld wordt hierbij door de electronenstralen op het scherm getekend in lijndelen of vectoren. De snelheid waarmee het totale beeld op het scherm verschijnt hangt daarom af van de complexiteit van het beeld. Computer graphics met veel details vereisen in vector-stroke een langere schrijftijd dan graphics met weinig details. Wanneer **te veel lijnen** geschreven moeten worden, dan wordt de kritische reactiveringstijd voor het fosforiserende materiaal overschreden en treedt sterke **beeldflikkering** op. Het oplossend vermogen dat in vector-stroke bereikt kan worden is groot en equivalent met 9.182 × 9.182 pixels. Vector-stroke is daarom zeer geschikt voor hoge kwaliteit technisch tekenwerk. De kleurmogelijkheden bij vector-stroke schermen zijn beperkt. Een aantal fabrikanten leveren tegenwoordig zogenaamde *'beam penetration tubes'*. Hiermee kunnen vier verschillende kleuren worden gerealiseerd. Beelden met schaduweffecten kunnen op vector-stroke schermen niet gerealiseerd worden. De vectoren in een vector-stroke beeld zijn individueel adresseerbaar en kunnen binnen een 'refresh' cyclus worden toegevoegd of verwijderd. Veranderingen in het totale beeld kunnen daarom snel worden aangebracht.

Geheugenbuizen

Geheugenbuizen of **DVST's** *(Direct View Storage Tubes)*, houden op electrostatische wijze het in **vectoren** geschreven beeld op het scherm vast. Het beeld verdwijnt pas weer als daartoe de opdracht wordt gegeven. Het is niet nodig om het beeld te reactiveren. Geheugenbuizen hebben vrijwel **geen electronisch geheugen** nodig en beschikken over een groot oplossend vermogen (4.000 × 4.000 pixels). De prijs van dit type scherm is relatief laag en het scherm was daardoor enige jaren geleden nog het 'werkpaard' van de computer graphics. Veranderingen in beelden op DVST's zijn niet aan te brengen. Het hele beeld moet worden uitgewist en weer worden opgebouwd. Tevens is dit soort beeldbuizen over het algemeen slechts in staat in een kleur te werken. Hoewel er tegenwoordig DVST's zijn die over twee kleuren beschikken. Naast de genoemde beeldbuistechnieken zijn er ook standaard beeldschermen die aan populariteit winnen. Twee daarvan zijn de vloeibare kristaltechniek **(LCD's)** en de plasmaschermen. Vooral het geringe volume dat deze nieuwe schermen innemen maakt deze zeer aantrekkelijk voor specifieke toepassingen (zoals in draagbare computers). LCD's kunnen tegenwoordig in kleur worden geleverd. Plasmaschermen zijn monochroom.

Programmatuur en standaarden

Het realiseren van de computer graphics op het scherm gebeurt door de computer die opdrachten van de gebruiker uitvoert. De meeste graphics werkstations beschikken over een uitgebreid repertoire aan **opdrachten**, die zijn vastgelegd in routines die door de gebruiker kunnen worden **opgeroepen** vanaf een **menu.**
Voorbeelden zijn:
— *teken een symbool of standaardfiguur (zogenaamde 'primitives') op een bepaalde plaats op het scherm;*
— *teken symbolen, lijnen en figuren in drie dimensionaal perspectief;*
— *manipuleer het beeld, door het twee-dimensionaal of drie-dimensionaal te roteren of te verplaatsen;*
— *hidden-line-removal* **(fig.1);**

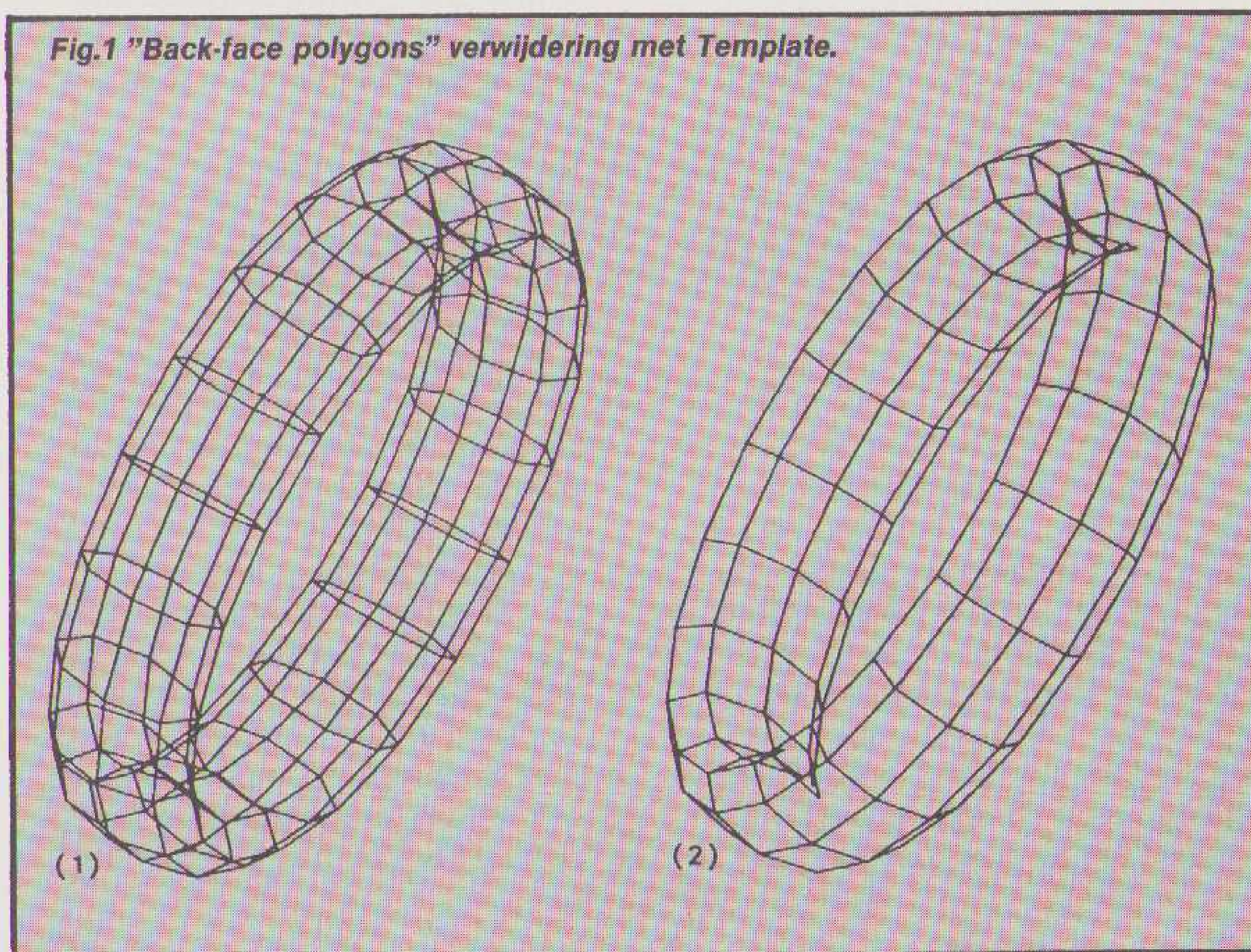
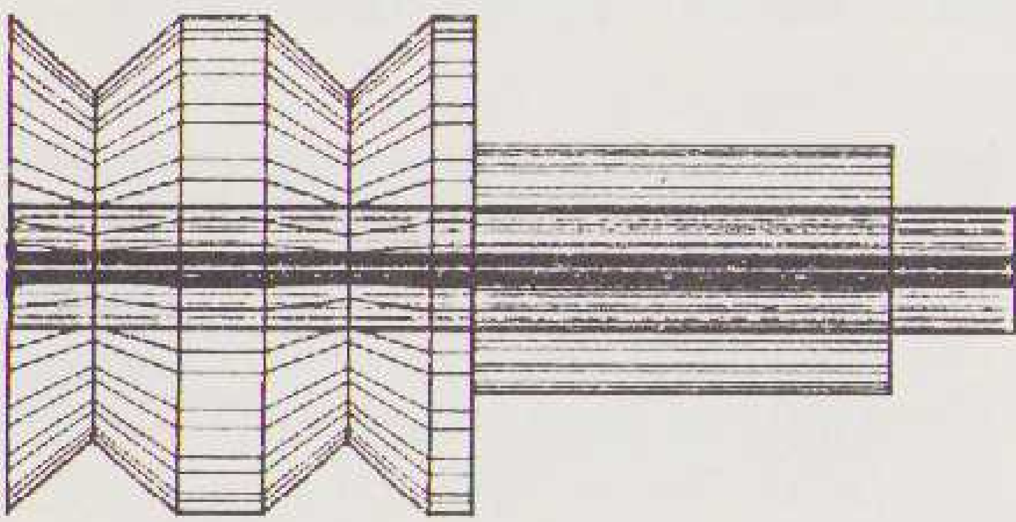


Fig.1 "Back-face polygons" verwijdering met Template.

— maak een of meerdere kaders voor beeldweergave (windowing en multi-windowing);
— vul gedefinieerde vlakken met een kleur;
— geef kleureffecten weer ten gevolge van denkbeeldige belichting (zoals 3D 'shading');
— geef lichteffecten weer zoals lichtbreking en weerkaatsing;
— verwijder aliaseffecten in rasterscan beelden;
— breng structuur aan in oppervlakken.



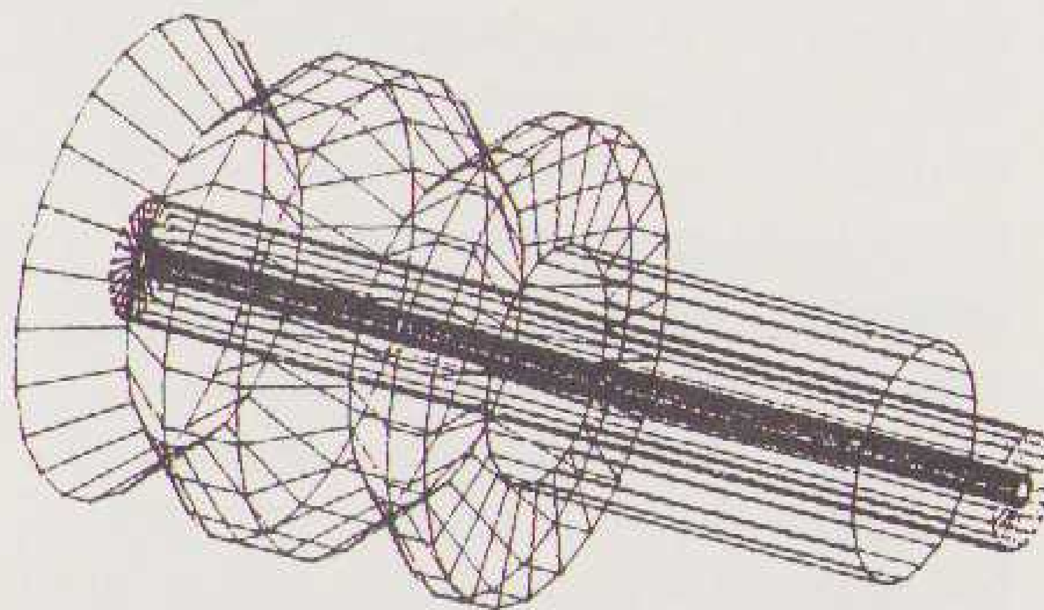
Sommige opdrachten, zoals 'shading' en 'hidden-line-removal' zijn rekenintensiever dan andere, zoals: teken een lijn van 'A' naar 'B'. Speciaal 'shading' is dermate rekenintensief, dat gebruik van extra krachtige processoren noodzakelijk is. Er zijn diverse pakketten programma's op de markt die krachtige graphics routines bevatten. De prijs van zo'n pakket routines kan oplopen tot *f* 50.000 of meer, maar er zijn ook pakketten voor een paar duizend gulden die kunnen werken op een microcomputer als bijvoorbeeld de Apple. Een zo'n pakket is **CADAPPLE,** uitgebracht door T & W in Amerika (en verkrijgbaar bij Rotor Den Dolder). De meeste graphics werkstations hebben echter zelf een repertoire aan routines die met externe routines kunnen worden uitgebreid. Er vindt bij diverse bedrijven en universiteiten onderzoek plaats naar algorithmen die de rekentijd voor zeer rekenintensieve graphics opdrachten beperken.

Standaarden

Apparatuur en programmatuur, worden vaak door verschillende bedrijven geleverd. Teneinde apparatuur en programmatuur op elkaar passend te maken, is standaardisatie van de te gebruiken opdrachten een mogelijkheid. Op het hoogste niveau van standaardisatie wordt het gehele spectrum aan graphicsopdrachten vastgelegd en overgenomen door fabrikanten van apparatuur en programmatuur. De belangrijkste graphics standaard is GKS **(Graphical Kernel System),** een ISO standaard van Duitse origine en overgenomen door ANSI. GKS is op het ogenblik alleen gedefinieerd voor 2-dimensionale graphics (hoewel aan 3-D wordt gewerkt). Dit is een van de redenen waarom Siggraph het eigen (3-D) Core pakket tot nationale standaard wil verheffen. Deze poging van Siggraph heeft geleid tot heftige discussies in de Verenigde Staten, aangezien een aantal Amerikaanse industrieën en gebruikers de voorkeur geeft aan een wereldwijde standaard.

Werkstations

Een graphics **werkstation** bestaat uit een **minicomputer** of een krachtige (16/32 bits) **microcomputer,** met een eigen **graphicsrepertoire.**



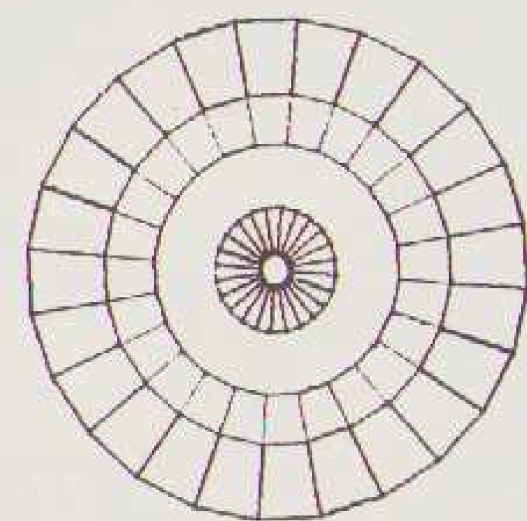
Het werkstation is uitgerust met een of twee schermen en speciale invoerapparatuur. De schermen zijn meestal raster-scan schermen. De trend is naar schermen met 1.024 × 1.024 pixels en non-interlaced 'refresh'. Vrijwel alle nieuwe werkstations hebben de mogelijkheid om te worden aangesloten op een lokaal computernetwerk.
De invoerapparatuur omvat in ieder geval een toetsenbord voor invoer van (numerieke) data en opdrachten voor systeembeheer. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van apparatuur om snel opdrachten te kiezen uit een menu. Dit kan bijvoorbeeld door met een pen een opdracht aan te wijzen op een ***'digitizer tablet'*** of door manipulatie van de beeldsensor in een menu op het scherm middels een *'mouse'.* Het werk met deze apparatuur gaat vele malen sneller dan met een toetsenbord. De cursorbediening met een pen op een digitizertablet of met een 'muis' wordt tevens gebruikt om op het scherm de gewenste figuren te tekenen.
Andere gebruikte cursorbesturingsapparaten zijn de *'joystick'* en de *'track-ball'.*

Toepassingen

Productie van graphics kan een op zichzelf staande toepassing zijn voor werkstations. Maar veelal maken de graphics onderdeel uit van een toepassing, zoals ontwerp van electronische IC's. Het werkstation gebruikt hiervoor speciale programmatuur, die op het werkstation moet kunnen draaien en die gebruik kan maken van de graphics-routines. We geven u enkele voorbeelden.

IC EN PCB ONTWERP
Complexe electronische schakelingen en printed circuit-boards (PCB's) kunnen met succes door computerprogramma's ontworpen worden. Het resultaat van een ontwerp kan bestaan uit de maskers voor de productie van de schakelingen. Deze maskers kunnen voor visuele inspectie op het scherm worden weergegeven of in een gedefinieerd formaat op een magnetische tape naar de (chip)fabrikant worden gezonden.

SIMULATIE
Het tijdschrift *'Robotics Today'* van februari '84, bevat een artikel over het 'off-line' programmeren van robots,



gebruik makend van computer graphics. Het betreft hier het programma **PLACE** van **McAuto** waarmee een robotwerkcel gesimuleerd en ge-

*Een **'digitizer tablet'** is een soort electronisch blocnote. De positie van de punt van een pen wordt door het 'tablet' aan de computer doorgegeven en (zonodig) weergegeven op het beeldscherm. Het 'tablet' wordt zowel gebruikt om opdrachten uit een menu door te geven (waarbij het menu eventueel op het 'tablet' gedrukt is), als om schetsen in beeldgeheugen of op beeldscherm te krijgen.*

programmeerd kan worden. Met de graphics animatie kunnen fouten in de geprogrammeerde robot armbewegingen direct worden opgespoord.

ZAKELIJKE TOEPASSINGEN
Zakelijke toepassingen van computer graphics bestaan uit graphische weergave van financiële resultaten, marktaandelen, jaarcijfers, organisatieschema's, etc.

Marktverwachtingen

De totale computer graphics markt, inclusief CAD/CAM, had in 1982 een omvang van ca. $3 miljard. In 1986 zal deze markt, volgens een rapport met de titel *'Computer Graphics Industry Statistical Reference Book'*, een omvang hebben van zo'n $ 8 miljard (zie verder ***tabel 1***).

Opvallend is de positie van 'Business Information Graphics' die in 1990 het grootste aandeel van de markt zal hebben.

Overige

ANDERE UITVOERMEDIA
Afdrukken van computer graphics *('hard copies')* kunnen op verschillende manieren gerealiseerd worden. Plotters, laser-printers en andere non-impact printers kunnen afbeeldingen van een hoge kwaliteit in zowel kleur als oplossend vermogen realiseren. Bij kleurafbeeldingen moet rekening worden gehouden met de kleurcodering. Kleuren op het beeldscherm zijn samengesteld uit rood, groen en blauw. Kleurafdrukken op papier gebruiken juist de complementaire kleurcodering cyaan, magenta en geel. Voor het behoud van kleureffect is bij het maken van een papierafdruk een goed gedefinieerde omzetting van de pixel codering van beeldgeheugen naar de printer van belang. Afdrukken van zeer hoge kwaliteit kunnen worden gerealiseerd met speciale diacamera's en beeldrecorders. Deze apparatuur biedt de mogelijkheid om afbeeldingen met een groot oplossend vermogen (4.000 × 4.000 pixels) vast te leggen.

TABEL 1
MARKTVERWACHTINGEN

TOEPASSINGSGEBIED	VERKOPEN		
	1983	1986	1990
Zakelijke informatie	2400 miljoen (25%)	6600 miljoen (32%)	25.000 miljoen (43%)
CAD/CAM	4000 miljoen (42%)	9000 miljoen (41%)	22.000 miljoen (38%)
Procesbesturing	1500 miljoen (17%)	3000 miljoen (14%)	4200 miljoen (7%)
Kunst/graphics	600 miljoen (6%)	1000 miljoen (5%)	2000 miljoen (4%)
Simulatie	400 miljoen (4%)	800 miljoen (4%)	2300 miljoen (4%)
Overige	650 miljoen (7%)	1100 miljoen (5%)	2300 miljoen (4%)

REKENCAPACITEIT VOOR COMPUTER GRAPHICS

*het bedrijf **Digital Productions** gebruikt een Cray-X-MP supercomputer voor het maken van computer gegenereerde beelden voor o.a. speelfilms. Waarom is deze geweldige rekencapaciteit noodzakelijk?*

Voor het realiseren van hoge kwaliteits groot formaat 70 mm filmbeelden, wordt een beeld opgebouwd uit 4.600 × 6.000 pixels. Elk pixel is samengesteld uit drie kleuren (rood, groen en blauw). Stel dat het gemiddeld 10 drijvende komma opdrachten per kleur kost om de definitieve kleur van een pixel te berekenen (het aantal in opdrachten varieert in werkelijkheid tussen de 1 en 10.000).

Voor een seconde film moeten 24 beelden gemaakt worden. Dat betekent dat gemiddeld voor een seconde speelfilm 24 × 4.600 × 6.000 × 3 × 10 = 19.872.000.000 opdrachten door de computer moeten worden uitgevoerd.
De Cray supercomputer met een capaciteit van 200 MFlops **(*)** heeft daarvoor ruim 1,5 minuut nodig. In het ongunstigste geval (bij 10.000 instructies per kleur) kost 1 seconde speelfilm zelfs ruim 27 uur rekentijd op een supercomputer!!

(*) *MFlop is de afkorting voor* **Mega Floating Point Operations per Second,** *of wel miljoenen drijvende komma operaties per seconde.*
Dit is de eenheid, waarmee de rekensnelheid van supercomputers (100 - 300 Megaflops) wordt aangeduid. Voor array-processoren wordt vaak als maatstaf voor de rekensnelheid de tijd gegeven die het kost om een 1.024-punts complexe Fast Fourier Transform (FFT) uit te voeren.

VOOR AL UW ONDERDELEN,

voor zowel **IC's, RAM's, ROM's, CPU's,** als **radio/TV-buizen, weerstandjes, potmeters, LED-houders, knopjes, schakelaars enz.**, is nog steeds **ROTOR - DEN DOLDER** hèt adres.

Zie voor het volledig leveringsprogramma **"DE MICRO SHOPPER 2"**. Verkrijgbaar bij boekhandel en kiosken en natuurlijk bij:

ROTOR ELECTRONICA B.V. - DEN DOLDER.

(Prijzen zijn bij enkel-stuks afname **incl. BTW** en bij grotere aantallen **kwantum-korting** en..... **5% contant afhaalkorting!**)

B-40C1000	2.60
B-40C3200/2200	4.30
B-60C550	3.00
B-80C1500	2.80
B-80C3200/2200	3.60
B-80C3700/2200.....	5.00
B250C1500	1.30
B250C3200/2200	9.25
B250C50	5.50
B250C800	1.20
B380C1500..........	
BY-164 60V 1.4A	3.00
BY-179 280V 1A	4.05
BYW-64 400V35A	17.45
1N-4001 50V 1A	0.25
1N-4002 100V 1A	0.25
1N-4003 200V 1A	0.25
1N-4004 400V 1A	0.25
1N-4005 600V 1A	0.25
1N-4006 800V 1A	0.25
1N-4007 1000V 1A..	0.30
1N-4008 1200V 1A	0.30
1N-5401 100V 3A	0.60
1N-5402 200V 3A	0.65
1N-5403 300V 3A	0.65
1N-5404 400V 3A	0.70
1N-5406 600V 3A	0.90
1N-5407 800V 3A	0.95
1N-5408 1000V 3A..	1.15
AA-112 20V 30m	0.40
AA-113 60V 35m	0.40
AA-116 20V 30m	0.40
AA-117 90V 50m	0.40
AA-118 90V 50m	0.40
AA-119 30V 50m	0.40
AAZ-15 75V 140m	0.65
AAZ-18 20V 130m	0.85
BA-100 60V 90m	0.75
BA-127 60V 100m	0.50
BA-145 350V 300m	0.75
BA-182 35V 100m	0.65
BA-216 10V 75m	0.35
BAV-10 60V 300m	0.35
BAV-20 150V 250m	0.35
BAV-21 200V 250m	0.35
BAX-12 90V 400m	0.35
BAX-13 50V 75m	0.25
BAX-15 150V 250m	1.00
BAX-16 150V 200m	0.30
BAX-17 200V 200m	0.35
BAX-18 75V 500m	0.65
BY-188A 50V 1.2A	2.30
BY-206 300V 0.4A	1.25
BY-227GI 800V 1.33	0.85
BY-476 18000V 2.5m	5.55
BYX-10 800V 0.36	1.40
BYX-50 600V	1.30
BYX-55 300V 1.2A	1.90
OA-90 20V 80mA	0.70
OA-91 90V 50MA	0.80
OA-95 90V 50MA	0.75
TV-18 S 18KV 0.3	12.45
TV-18 SL	9.20
BA-102 18-50pF	1.20
BB-105 B 2-17pF	1.30
BB-106 5-20pF...	1.90
BB-109 G 5-30pF	3.60
BB-113 13-250pF	16.00
BB-204 14-39pF	1.80
BB-205 B 2-17pF	1.30
BB-205 C	1.00
Zener 1.4V 0.4W	1.20
Zener 2.1V 0.4W	1.20
Zener 2.4V 0.4W	0.55
Zener 2.7V 0.4W	0.55
Zener 2.8V 0.4W	1.20
Zener 3 V 0.4W	0.55
Zener 3.3V 1.3W	0.80
Zener 3.4V 0.4W	0.55
Zener 3.6V 0.4W	0.35
Zener 3.6V 1.3W	0.80
Zener 3.9V 0.4W	0.35
Zener 3.9V 1.3W	0.80
Zener 4.3V 0.4W.	0.35
Zener 4.3V 1.3W	0.80
Zener 4.7V 0.4W	0.35
Zener 4.7V 1.3W	0.80
Zener 5.1V 0.4W	0.35
Zener 5.1V 1.3W	0.80
Zener 5.6V 1.3W.	0.80
Zener 5.6V 5 W	1.55
Zener 5.6V 13 W	4.70
Zener 6.2V 0.4W	0.35
Zener 6.2V 1.3W	0.80

Zener 6.2V 13 W	4.70
Zener 6.8V 0.4W	0.35
Zener 6.8V 1.3W.	0.80
Zener 6.8V 13 W	4.70
Zener 7.5V 0.4W	0.35
Zener 7.5V 1.3W	0.80
Zener 7.5V 10 W	4.70
Zener 8.2V 0.4W	0.35
Zener 8.2V 1.3W	0.80
Zener 8.2V 10 W.	4.70
Zener 9.1V 0.4W	0.35
Zener 9.1V 1.3W	0.80
Zener 9.1V 13 W	4.70
Zener 10V 1.3W	0.80
Zener 10V 10 W	2.80
Zener 10V V 0.4W	0.35
Zener 11V 0.4W.	0.35
Zener 11V 1.3W	0.80
Zener 11V 10 W	2.80
Zener 12V 0.4W	0.35
Zener 12V 1.3W	0.80
Zener 12V 13 W	4.70
Zener 13V 0.4W	0.35
Zener 13V 1.3W	0.80
Zener 15V 0.4W	0.35
Zener 15V 1.3W	0.60
Zener 16V 0.4W	0.35
Zener 16V 1.3W	0.80
Zener 18V 0.4W	0.35
Zener 18V 1.3W	0.80
Zener 20V 0.4W	0.35
Zener 20V 1.3W	0.80
Zener 20V 10 W.	2.80
Zener 22V 0.4W	0.35
Zener 22V 1.3W	0.80
Zener 22V 10 W	2.80
Zener 24V 0.4W	0.35
Zener 24V 1.3W	0.80
Zener 27V 0.4W	0.35
Zener 27V 1.3W.	0.80
Zener 27V 10 W	2.80
Zener 30V 0.4W	0.35
Zener 30V 1.3W	0.80
Zener 30V 5 W	3.25
Zener 33V 0.4W	0.35
Zener 33V 1.3W	0.80
Zener 33V 10 W.	2.80
Zener 36V 0.4W	0.35
Zener 36V. 1.3W	0.80
Zener 39V 0.4W	0.35
Zener 39V 1.3W	0.80
Zener 43V 0.4W	0.35
Zener 43V 1.3W	0.80
Zener 47V 0.4W.	0.35
Zener 47V 1.3W	0.80
Zener 51V 0.4W	0.35
Zener 51V 1.3W	0.80
Zener 56V 0.4W	0.35
Zener 56V 1.3W	0.80
Zener 62V 0.4W	0.35
Zener 62V 1.3W	0.80
Zener 75V 0.4W.	0.35
Zener 75V 1.3W	1.00
Zener 82V 0.4W	0.35
Zener 82V 1.3W	1.00
Zener 91V 0.4W	0.35
Zener 91V 1.3W	1.00
Zener 100V 0.4W	0.35
Zener 110V 1.3W	3.25
1N- 825A 6.2V 250m	4.40
1N- 936B 9 V 500m	5.60
LD-43 Rood 3mm m/h	2.10
LD-55A Geel 5mm	0.90
LD-57A Rood 5mm	0.90
Led Geel 3mm met h	2.40
Led Geel 3mm......	0.90
Led Groen 3mm	0.90
Led Groen 3mm met h	2.40
Led Rood 3mm met h	2.30
Punt-Led Groen	0.85
Punt-Led Rood......	0.85
Rechth.-Led Groen	1.10
Rechth.-Led Rood	1.10
Streep-Led Groen	0.85
Streep-Led Rood	0.85
3 mm.	0.30
5 mm.	0.30
2N-4444 600V/8A	15.50
2N-5060...........	1.40
2N-5061 60V/0.8	2.50
2N-5062	1.15
2N-5064	1.15
BRY-39	4.65
BSTC-0246	4.65

BT-100....	5.50
TBA-625A	7.10
TCA-280	2.10
TIC-106M	2.00
TIC-116D	2.00
TIC-116M	2.85
TIC-126D	3.20
TIC-126M	3.25
TY-4010	7.55
2210B3815B	9.60
2N- 706	1.65
2N-1304	2.50
2N-1305	2.80
2N-1306	1.90
2N-1613...	1.40
2N-1711	1.45
2N-2102	2.70
2N-2218	1.70
2N-2221A	1.30
2N-2646...	3.15
2N-2904A	1.50
2N-2905A	1.50
2N-2906A	1.25
2N-2907A	1.30
2N-3053	1.70
2N-3054	5.00
2N-3055A..	3.15
2N-3235	7.00
2N-3375	55.40
2N-3393	2.25
2N-3553...	7.55
2N-3632	56.70
2N-3702/3	0.35
2N-3704	0.60
2N-3706	0.60
2N-3707	0.35
2N-3772	11.55
2N-3819...	1.65
2N-3820	2.30
2N-3866	5.70
2N-3904	0.50
2N-3906	0.50
2N-4037...	2.20
2N-4403	1.45
2N-4427	4.00
2N-5457	1.85
2N-5459	2.40
2N-5686	7.75
2N-5777	6.85
2N-6027	1.55
2SA-733	0.80
2SB-337	7.25
2SB-468	10.00
2SC- 710	1.30
2SC- 712	1.20
2SC- 774..	8.15
2SC- 775	1.55
2SC- 778	18.60
2SC- 839	1.20
2SC- 945	0.70
2SC-1013	3.00
2SC-1014	2.75
2SC-1017..	5.65
2SC-1018	8.00
2SC-1047	2.15
2SC-1096	3.85
2SC-1239	5.40
2SC-1318	0.80
2SC-1678	7.30
2SC-1969..	21.65
2SD-97	3.50
3N-128	14.65
3N-211	9.05
AC-125	1.70
AC-126	1.50
AC-128.....	1.50
AC-132	3.00
AC-151	1.60
AC-152	3.20
AC-153	3.45
AC-176K	9.60
AC-187	1.90
AC-187/188K	4.75
AC-188K	1.90
ACY-17	3.25
AD-130	8.60
AD-133	12.10
AD-138	6.80
AD-139	7.50
AD-161	3.20
AD-165	3.20
AF-106	3.50
AF-109R	10.95
AF-121....	2.50

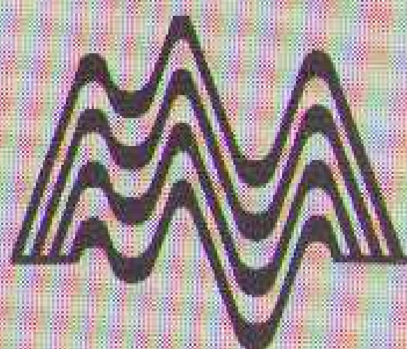
AF-125	3.00
AF-135	2.30
AF-139	9.10
AF-239	10.00
AF-256	2.50
AF-279S	10.60
AF-280....	11.25
AL-102	8.60
ASZ-15	8.40
ASZ-18	8.40
AU-113	14.60
BC-108B	0.95
BC-108C	0.95
BC-109B	1.05
BC-109C	1.05
BC-115	1.40
BC-140/10.	1.60
BC-147B	1.05
BC-148A	1.25
BC-148B	1.30
BC-149B...	0.90
BC-157A	1.00
BC-158B	1.10
BC-159B	1.40
BC-160/10	1.70
BC-160/16	1.70
BC-161/ 6	1.70
BC-161/10.	1.70
BC-161/16	1.70
BC-167	0.70
BC-167A	0.70
BC-168A	0.65
BC-169B	0.65
BC-177B	1.15
BC-178B..	0.85
BC-179B	1.10
BC-179C	1.10
BC-181	0.35
BC-182	0.35
BC-183	0.30
BC-184B	0.35
BC-184C...	0.35
BC-212	0.30
BC-212B	0.30
BC-213B	0.35
BC-214B	0.40
BC-214L	0.40
BC-237B	0.30
BC-237C...	0.30
BC-238B	0.30
BC-239B	0.30
BC-257B	0.60
BC-258B	0.60
BC-301	2.75
BC-307B...	0.30
BC-308B	0.40
BC-327	0.40
BC-327	0.50
BC-328	0.50
BC-337	0.50
BC-338	0.50
BC-338.....	0.50
BC-440	2.40
BC-516	1.05
BC-517	1.10
BC-547B	0.30
BC-548	0.30
BC-549C	0.30
BC-550C	0.40
BC-556B	0.40
BC-557B	0.30
BC-558	0.30
BC-559A	0.35
BC-559B	0.35
BC-559C	0.30
BC-639	0.95
BC-640	1.10
BD-106.....	8.90
BD-115	3.00
BD-131	4.15
BD-132	5.25
BD-135	1.10
BD-136	1.10
BD-137/138	1.20
BD-139.....	1.30
BD-140	1.30
BD-142	4.20
BD-169	1.90
BD-175	1.40
BD-183	8.15
BD-233	1.40
BD-234.....	1.40
BD-237	1.60
BD-238	1.60

BD-239	1.90
BD-240A	1.90
BD-240B	2.00
BD-241B	2.15
BD-242B....	2.20
BD-243A	2.60
BD-244B	2.80
BD-244C	3.10
BD-250C	8.60
BD-439	1.95
BD-440	2.00
BD-675	2.15
BD-679	2.45
BD-680	2.30
BF-110.....	1.95
BF-167	1.85
BF-173	2.00
BF-177	4.60
BF-178	4.15
BF-179	4.15
BF-180	4.40
BF-185.....	2.30
BF-195A	0.90
BF-195C	0.90
BF-196	0.90
BF-197	0.90
BF-198	0.55
BF-199	0.60
BF-224.....	2.15
BF-240	0.60
BF-245	1.60
BF-245B	1.65
BF-245C	1.70
BF-254	0.50
BF-255	0.50
BF-256	1.85
BF-257	1.85
BF-258	1.85
BF-311	1.80
BF-314	1.80
BF-324	0.65
BF-336	3.15
BF-337.....	2.40
BF-338	4.70
BF-451	0.70
BF-458	1.40
BF-459	1.50
BF-494	0.70
BFR-91	3.90
BFW-10/11	4.90
BFW-92	1.80
BFY-19	1.80
BFY-39	1.70
BFY-40	3.85
BFY-46.....	2.70
BFY-50	2.15
BFY-90	3.60
BLY-90A	158.25
BPW-13	7.55
BPW-14	8.05
BPW-21	20.10
BPW-34	6.05
BPW-40	6.85
BPX-63	8.55
BPX-81.....	3.45
BPX-99	12.85
BSX-12	2.65
BSX-38A	1.80
BSX-45/10	1.85
BSX-45/16	1.85
BSX-48	3.25
BSX-80.....	1.95
BSX-81	1.95
BSY-51	2.25
BSY-52	1.60
BSY-62	1.90
BSY-70	1.90
BSY-82	1.80
BSY-93.....	2.00
BU-104	6.70
BU-108	15.30
BU-126	6.65
BU-208	11.05
BUX-28	36.05
CNY-36.....	7.15
CQU-73	1.25
CQY-35	5.00
CQY-38	3.25
CQY-99	11.85
E-310	3.85
ER-900	1.90
J-300	1.90
LD-242/Refl	4.10
LD-468	8.25

LD-599	4.30
LDR Mini.	2.50
MJ-2501....	7.10
MJ-3000	6.95
MJ-3001	7.05
MJE-2955	5.95
MRF-237	12.20
OC-72........	1.80
OC-79	1.80
RCA-40310	6.55
RCA-40408	4.75
RCA-40410	5.30
RCA-40485	3.80
RCA-40673	7.10
SE-9020......	6.80
SS-208	4.95
TD-501	4.50
TD-503	5.25
TIL- 31	8.35
TIL- 32	2.80
TIL-11.......	3.05
TIL-112	3.00
TIL-261	1.55
TIL-270	4.45
TIL-271	1.80
TIL-275......	4.45
TIL-280	8.25
TIL-281	1.80
TIP- 29A	1.80
TIP- 29B	1.90
TIP- 30B	1.95
TIP- 30C	2.15
TIP- 31B.....	2.00
TIP- 31C	2.30
TIP- 32C	2.40
TIP- 33B	3.60
TIP- 33C.....	4.05
TIP- 34A	3.60
TIP- 34B	3.85
TIP- 34C	4.15
TIP- 36C	8.00
TIP- 41A	2.30
TIP- 41B	2.50
TIP- 41C.....	2.85
TIP- 42B	2.70
TIP- 42C	2.60
TIP- 42C	3.05
TIP- 47	3.05
TIP-111	2.50
TIP-112	2.75
TIP-115	2.50
TIP-116	2.65
TIP-117	2.85
TIP-120	2.80
TIP-121	3.00
TIP-122	3.20
TIP-125......	3.00
TIP-126	3.10
TIP-127	3.40
TIP-130	3.90
TIP-131	4.15
TIP-132	4.65
TIP-135	4.10
TIP-136......	4.30
TIP-137	4.75
TIP-140	6.40
TIP-142	8.15
TIP-147	8.55
TIP-2955	3.20
TIP-3055.....	3.10
TIS-43	1.80
TIS-60	1.80
TIS-61	1.80
TN 6 400V	3.10
TN 6 600V	4.80
TN 8 400V	4.30
TN10 300V..	3.40
TN10 400V	5.80
TXC-03	2.90
ZN-423	8.90
ZTX-108A	1.60
ZTX-108B	1.60
ZTX-108C	1.60
ZTX-213B	1.60
ZTX-213C	1.60
ZTX-213	1.60
SC-141D	3.30
T-2800D	6.55
TIC-206M	3.35
TIC-226	3.35
TIC-226M	3.80

Rotor Electronica bv

Marterlaan 10, 3734 HA Den Dolder - Tel. 030 - 790684 - Tlx 70375
(200 meter vanaf het station, tussen Amersfoort en Utrecht.)
Geopend: Di.-Vr. 09.00-12.30 uur / 13.00-17.30 uur. Za. tot 16.00 uur.



De SN 7490 toegepast

Enkele projecten met de SN 7490

De SN 7490 is een veelzijdig toegepast IC, dat voornamelijk als decadeteller wordt gebruikt. De schakeling bestaat uit een vier bits rimpelteller, opgebouwd uit master-slave flipflops. Deze flipflops zijn intern zodanig doorverbonden dat ze een tweedeler en een vijfdeler vormen. Iedere sectie heeft een aparte klokingang.

Figuur 1 laat zien hoe de flipflops met elkaar zijn doorverbonden en in **figuur 2** zien we het IC aan de buitenkant met de penbezetting. De hierboven bedoelde klokingangen zijn met A en BD in de tekeningen aangegeven. De toestandsveranderingen aan de uitgangen Q_A – Q_D vinden niet gelijktijdig plaats tengevolge van interne rimpelvertragingen. Om deze reden bezitten gedecodeerde uitgangssignalen stoorpulsjes en ze mogen niet rechtstreeks worden gebruikt als strobe-of kloksignalen. De uitgang Q_A is in staat de opgegeven fan-out van 10 plus ingang BD te sturen.

Het IC bezet twee asynchrone master-reset ingangen

(R_{0_1} en R_{0_2}),

die via een EN-functie met elkaar zijn verbonden. Alle flipflops worden door deze resets vrijgezet. De schakeling bevat tevens twee asynchrone master-set ingangen

(R_{9_1} en R_{9_2}),

die eveneens via een EN-functie aan elkaar zijn gekoppeld. Deze ingangen overstemmen de kloksignalen en de reset-ingangen en -uitgangen worden op 9 gezet (1001).

De uitgang van de tweedeler is intern niet doorverbonden met de volgende trappen en deze eigenschap maakt het mogelijk een aantal verschillende tellers samen te stellen, zoals de **figuren 3 - 12** laten zien. Voor het maken van een BCD teller (8421) moet men ingang BD verbinden met uitgang Q_A. Ingang A ontvangt pulsen die de telsnelheid bepalen. Voor een biquinaire symmetrische tiendeler moet men uitgang Q_D verbinden met ingang A. Ingang BD ontvangt de pulsen die men wil delen en op uitgang Q_A verschijnt een symmetrische blokgolf, met een frequentie die 1/10 is van het ingangssignaal. De eerste flipflop van de schakeling vormt op zich een tweedeler. Ingang ligt aan A en uitgang aan Q_A. Een vijfdeler ontstaat door een signaal

door:
A.J.P.H. van Vlijmen

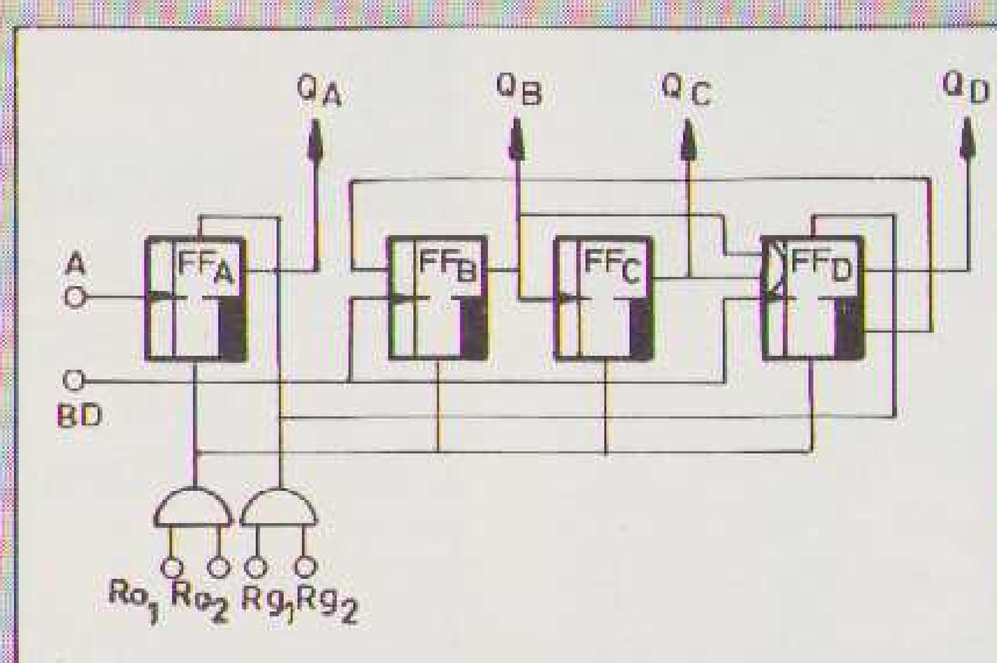


Fig.1. De inwendige schakeling van de 7490. De schakeling bestaat uit vier master-slave flipflops, onderverdeeld in twee secties: een tweedeler (FF_A) en een vijfdeler (FF_B – FF_D). Uitgangen Q_A – Q_D (BCD gecodeerd), ingangen A en BD, set-ingangen R_9 en reset-ingangen R_0.

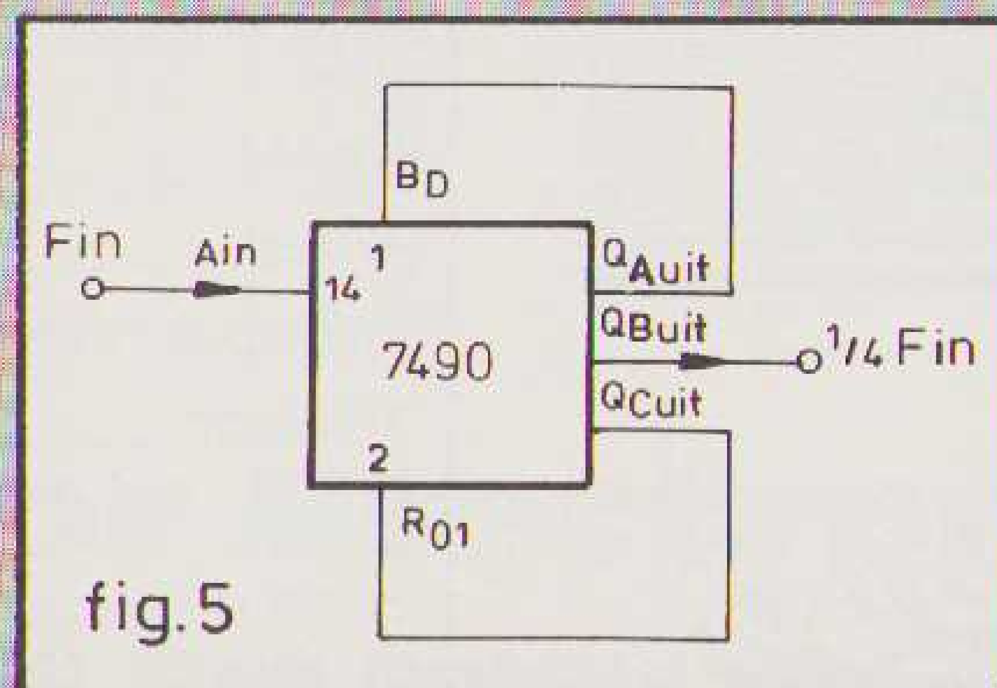


Fig.5. Een vierdeler.

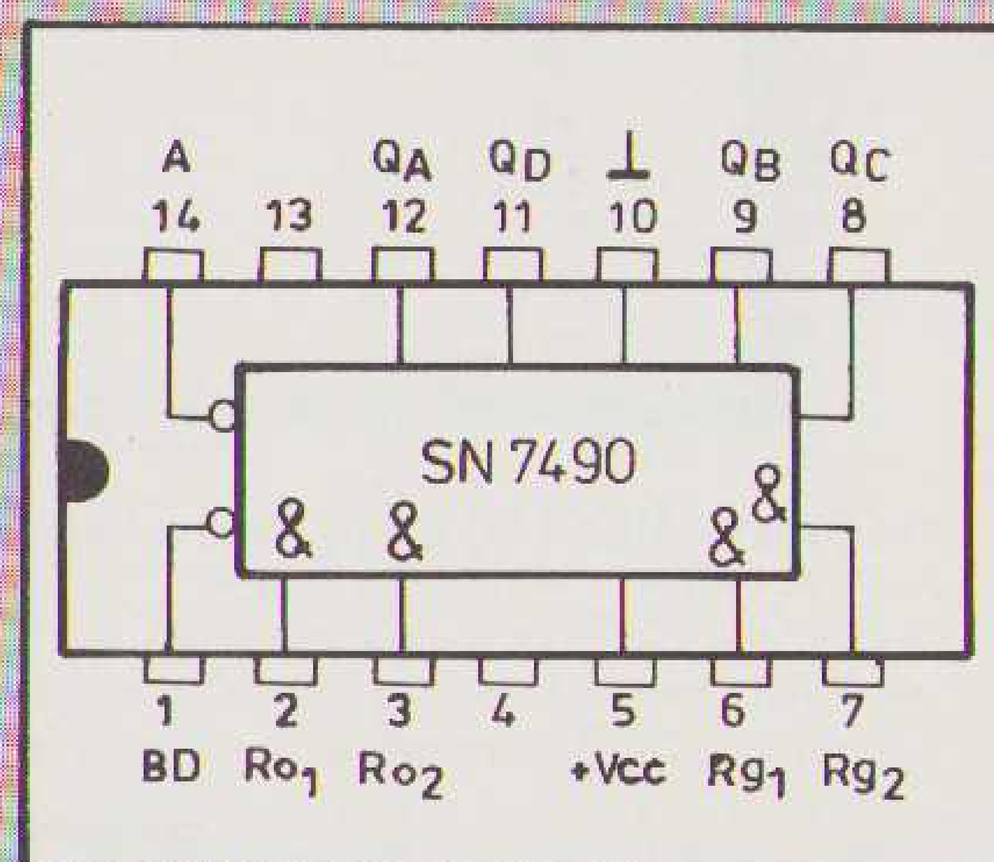


Fig.2. Penaansluitingen van de 7490. De voeding wordt verbonden met pen 5 (+5 V gestabiliseerd) en pen 10 (aarde). De pennen 4 en 13 zijn nergens mee verbonden.

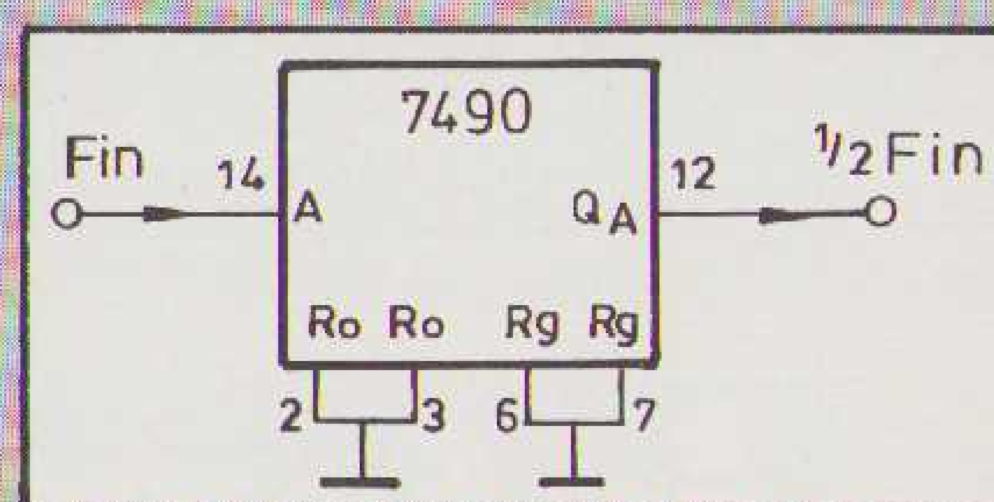


Fig.3. Een tweedeler.

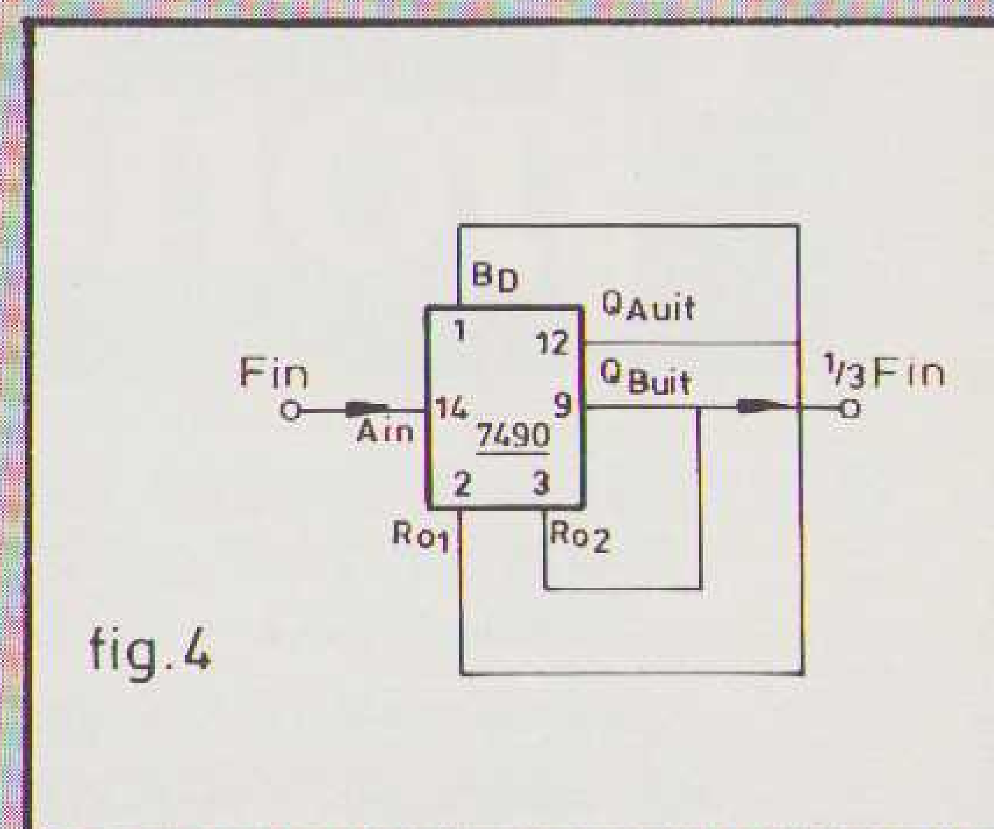
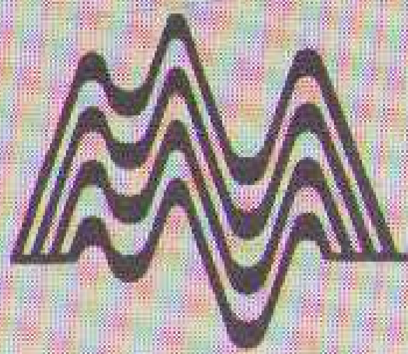


Fig.4. Een driedeler.



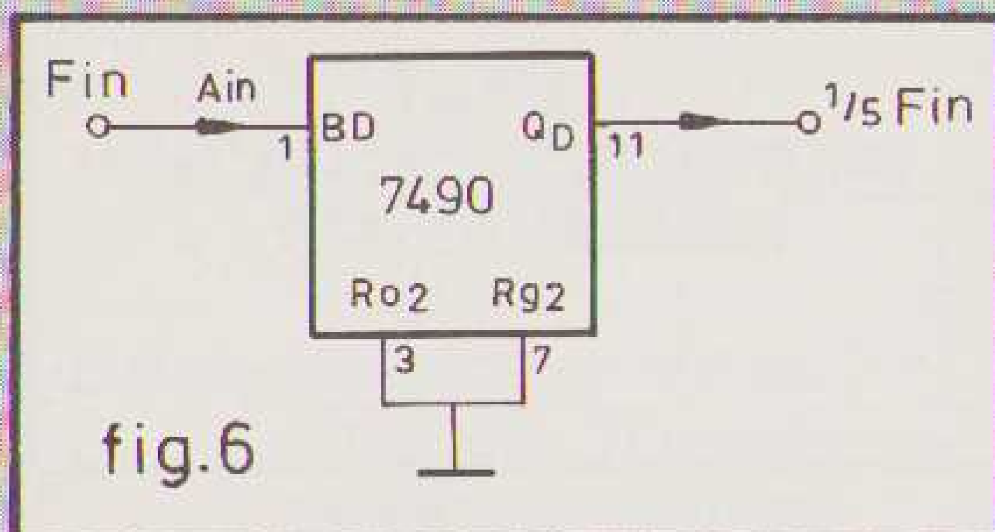


Fig.6. Een vijfdeler.

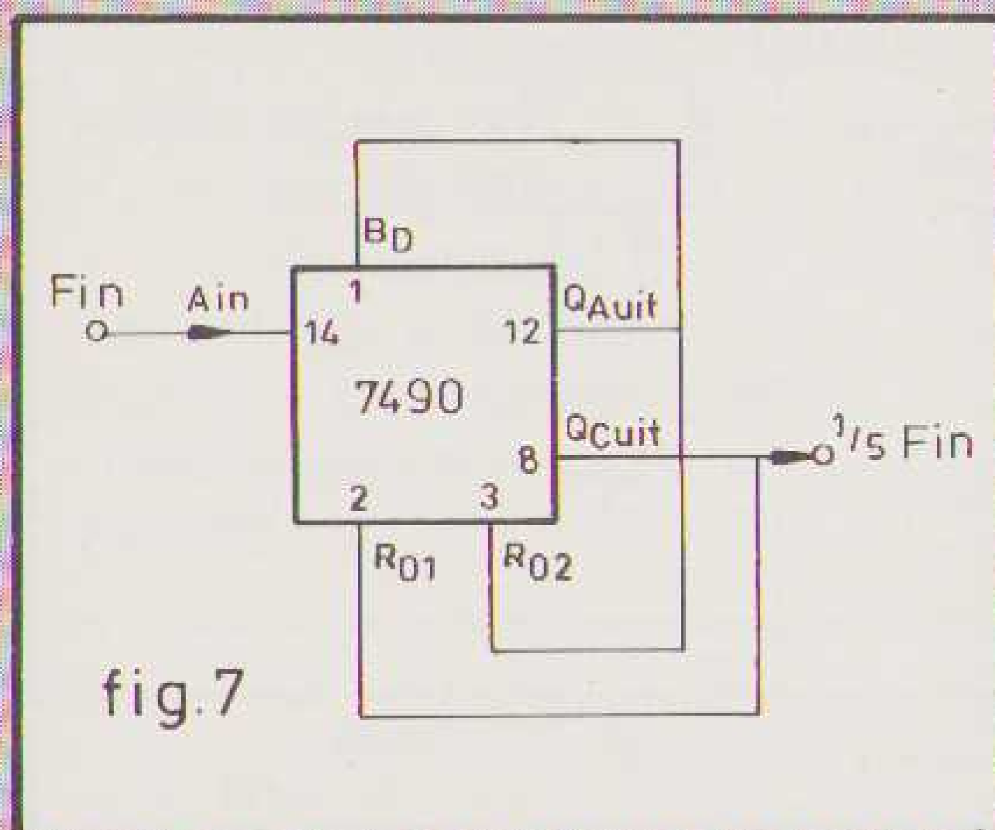


Fig.7. Een moeilijke manier om een vijfdeler te maken.

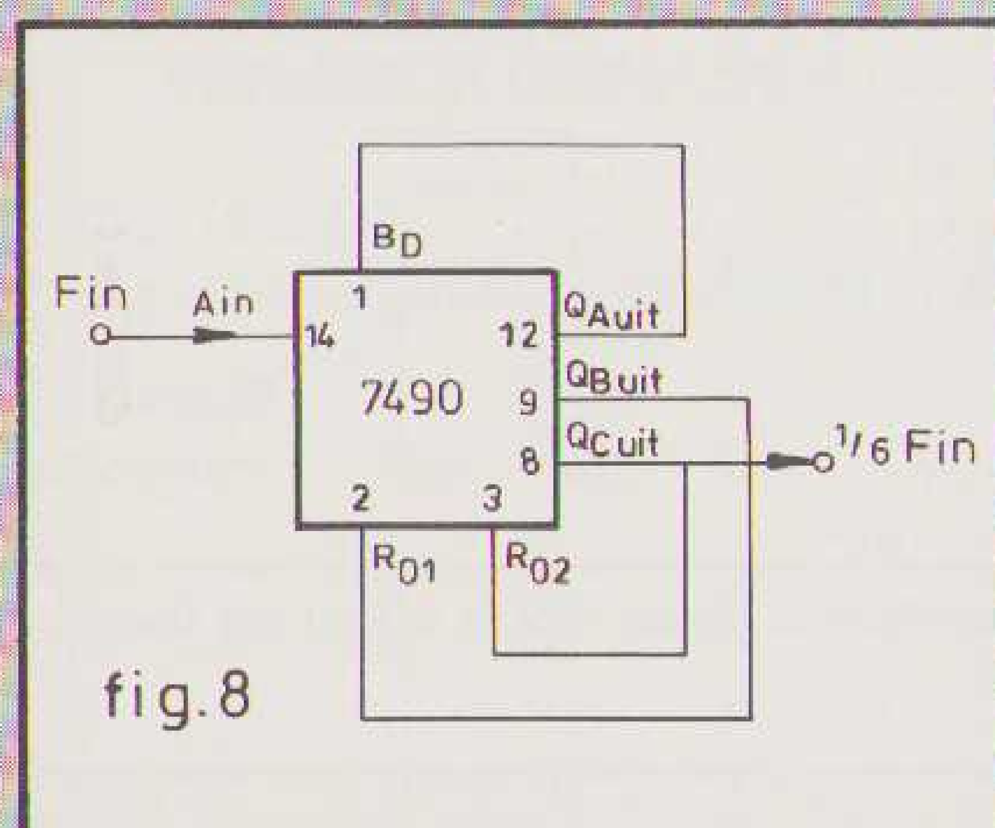


Fig.8. Een zesdeler.

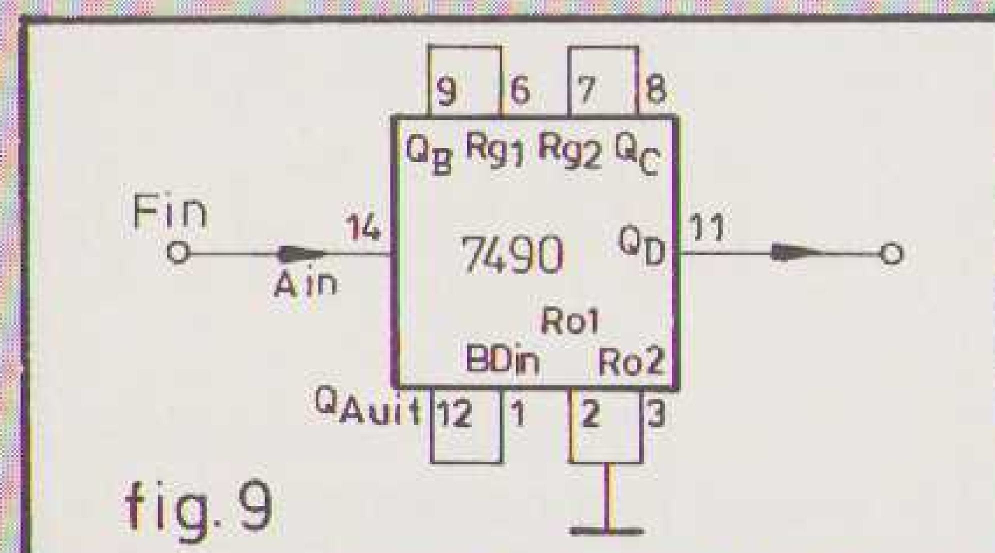


Fig.9. Een zevendeler.

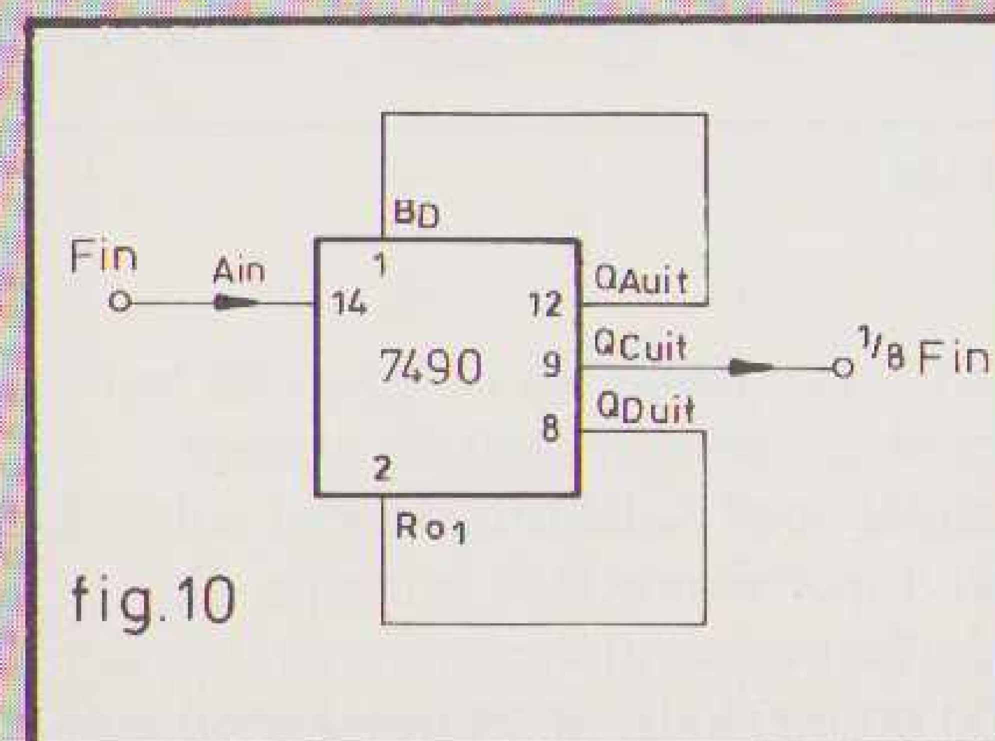


Fig.10. Een achtdeler.

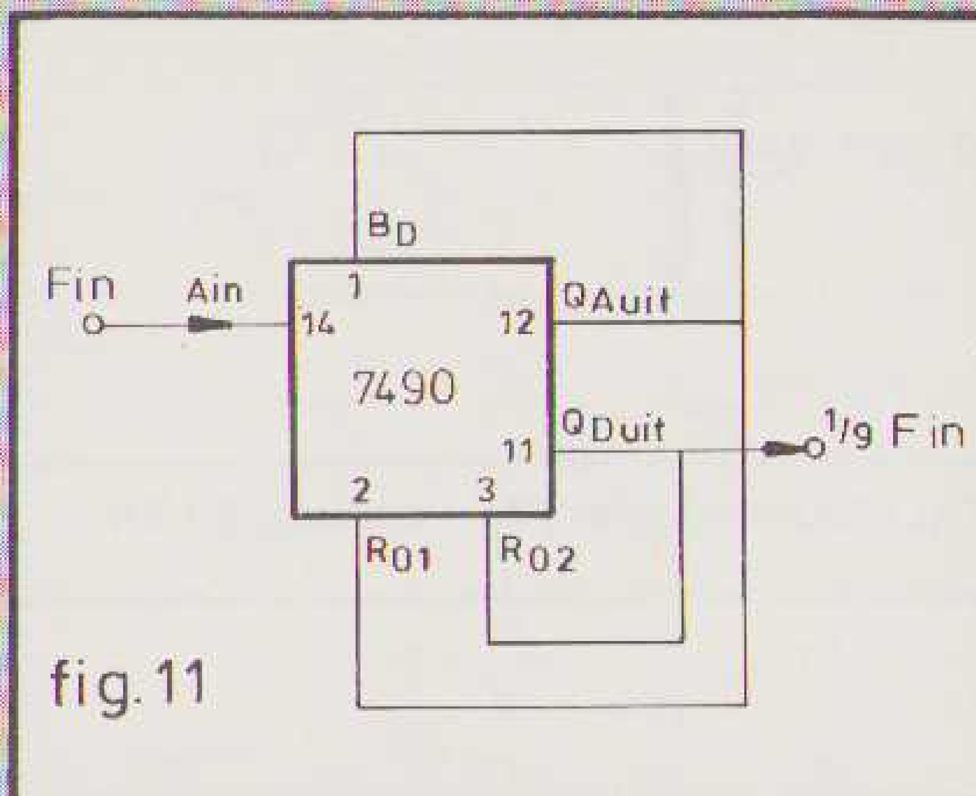


Fig.11. Een negendeler.

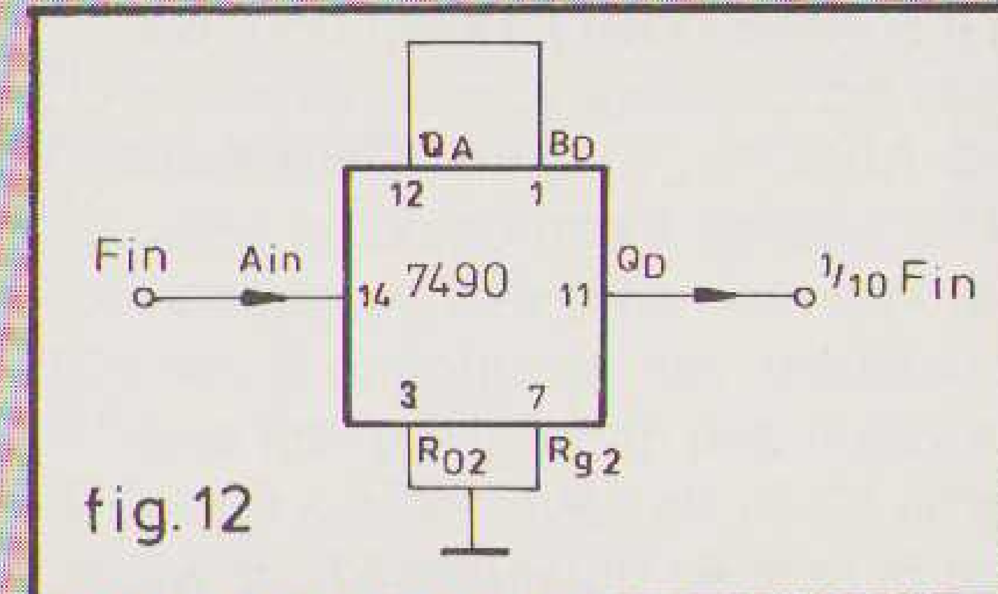
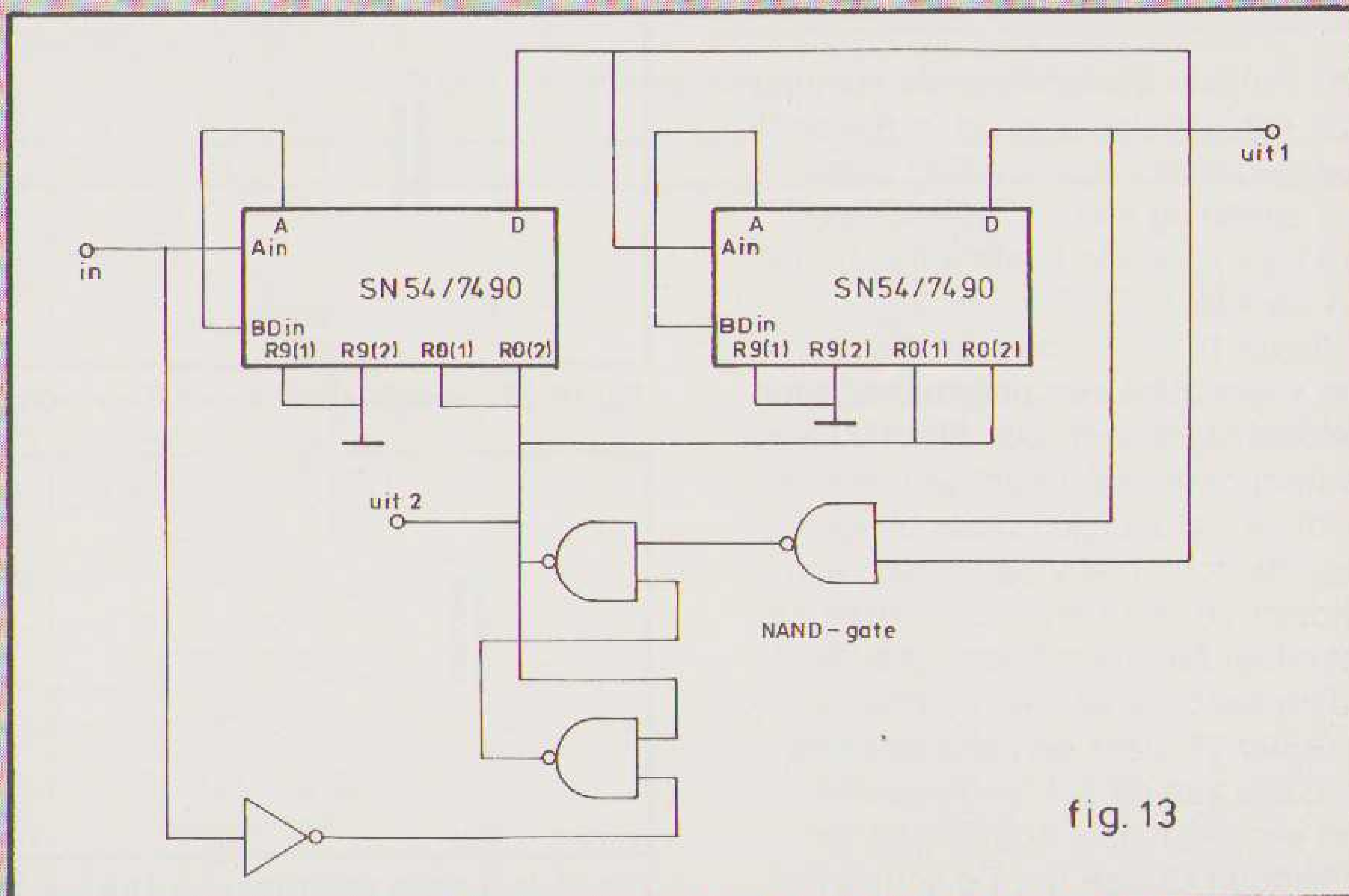


Fig.12. Een tiendeler.

Fig.13. Een BCD-88-deler met extra poorten.



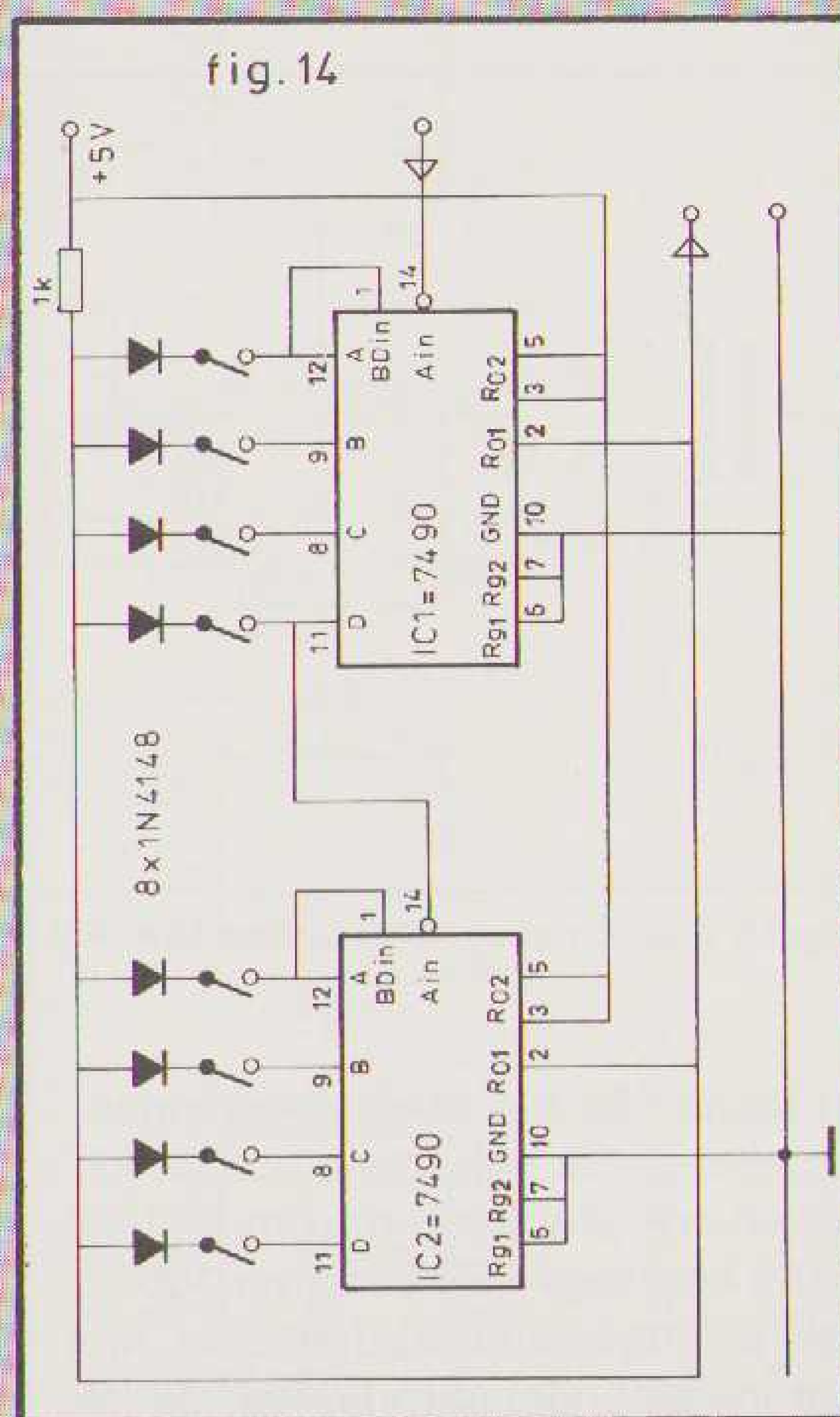
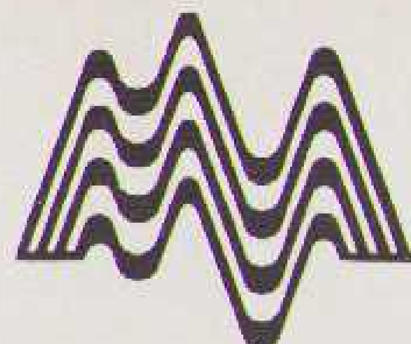


Fig.14. Programmeerbare deler voor deeltallen tussen 1 en 99. De tientallen (IC2) en de eenheden (IC1) worden m.b.v de schakelaars ingesteld volgens binaire code.

aan ingang BD aan te bieden en van uitgang QD af te nemen.

Deelschakelingen

In de **figuren 3 tot en met 12** zien we een aantal deelschakelingen staan. Met behulp van slechts één SN 7490 kan men alle delers van 2 - 10 samenstellen. Een twaalfdeler moet uit twee 7490's worden gevormd (een vierdeler + een driedeler). Andere deelfuncties moet men ook met meerdere IC's samenstellen, waarbij hier en daar een extra poort moet worden ingeschakeld voor het op het juiste moment resetten van een van de IC's. Een voorbeeld van een BCD-88 deler zien we in **figuur 13.** Een programmeerbare deler is vrij duur. Een goedkopere oplossing zien we in **figuur 14.** Met behulp van de schakelaars stellen we het deelgetal in. Het linkse IC bepaalt de tientallen en het rechtse IC de eenheden. De schakelaars stellen we in volgens de binaire code (zie de serie 'Werken met digi-



tale schakelingen'). Delen door 53 doen we door als volgt in te stellen: IC2: ABCD = 1010 en IC1: ABCD = 1100, waarbij 1 een gesloten schakelaar voorstelt en 0 een geopende schakelaar. Als we uitgang D van IC2 koppelen aan ingang A_{IN} van een derde IC en de set/reset/V_{CC} (aansluiting 5) pennen op vergelijkbare wijze aansluiten, kunnen we drie decaden instellen.

Overige schakelingen

Een **simpele gestabiliseerde voeding** voor alle schakelingen is in ***figuur 15*** weergegeven. Deze voeding levert een spanning van 5 V. Het IC 7805 kan bij voldoende koeling maximaal 1 A leveren.
In ***figuur 16*** is een combinatie van een voeding en **een pulsvormer voor klokken** afgebeeld. Een SN 7000 (voor de helft gebruikt) maakt van de sinusvormige trafopulsjes nette blokpulsen, die achtereenvolgens aan een vijfdeler en een tiendeler worden aangeboden. Aan de uitgang verschijnt iedere seconde één kort pulsje.
In ***figuur 17*** staat **een kloktijdbasis** op basis van de lichtnetfrequentie. Met deze tijdbasis kunnen we verschillende kanten op. De lichtnetfrequentie heeft een frequentieconstantheid van ongeveer 0.25% momentaan en 1% over een willekeurig lange tijdsperiode. Wanneer men aan deze nauwkeurigheid genoeg heeft, kan men een simpele ijkbron maken voor frequenties van 100 Hz tot 1 Hz of lager. In ***figuur 18*** zien we **een schema van zo'n schakeling.**

Het IC SN 74121 is een monostabiele multivibrator die nette pulsjes maakt. De 100 Hz uitgang heeft 1 ms pulsjes. De 20 en 2 Hz pulsjes zijn asymmetrisch en de 10 en 1 Hz pulsjes zijn symmetrisch. Op de uitgangen mag een maximale belasting van 10k worden aangesloten. De pulsduur van de 74121 (de 100 Hz uitgang) wordt bepaald door de formule

$$T \approx 1400 . C$$

(C in Farad, T in seconden).

Een nauwkeurige tijdbasis met hogere frequenties stelt men op dezelfde wijze samen. Men gebruikt als frequentiestandaard niet de lichtfrequentie, maar het signaal van een kwartsoscillator.

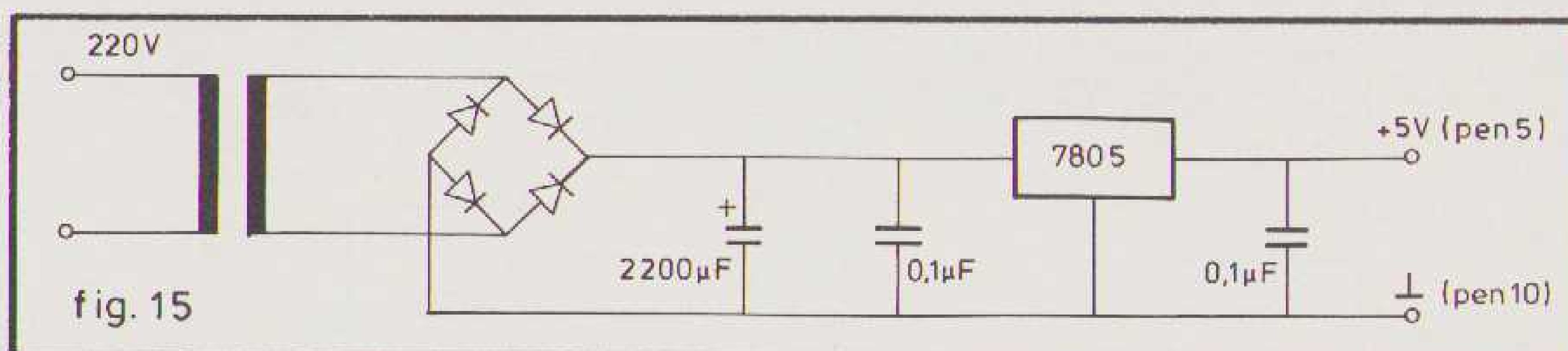


Fig.15. Universele TTL voeding, 5V/1A.

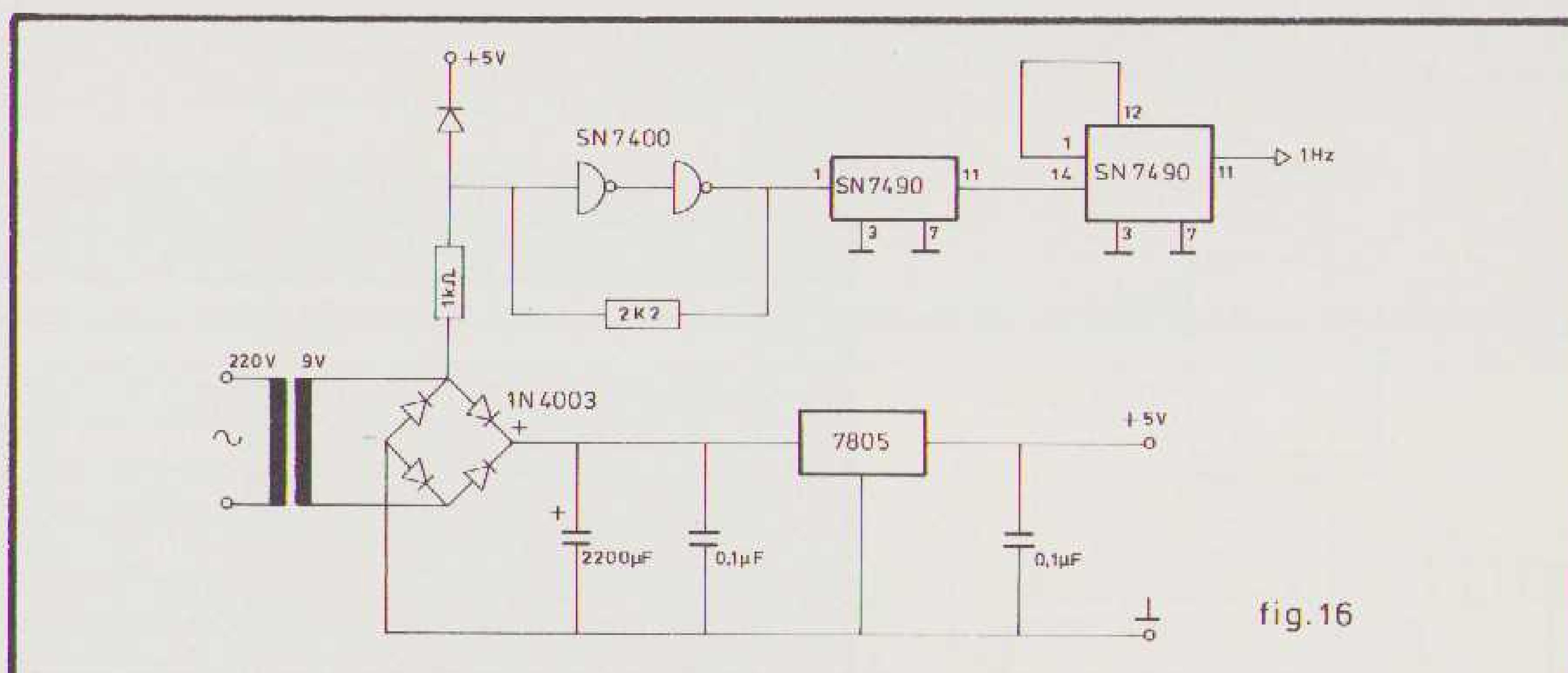


Fig.16. TTL voeding 5V/1A met 1 Hz bron voor klokschakelingen.

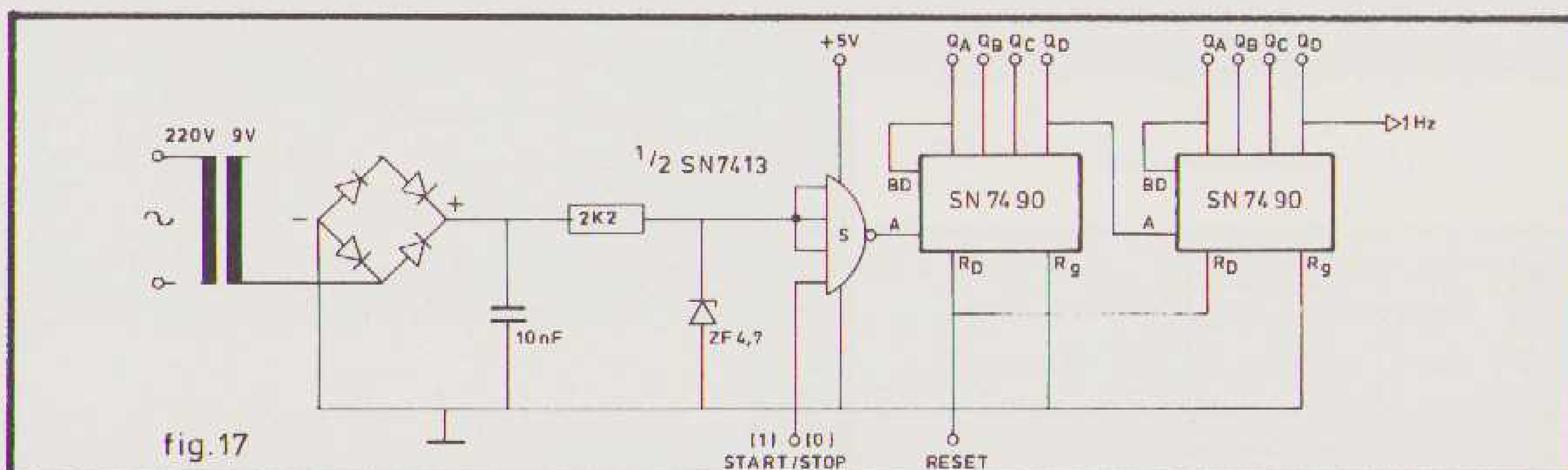


Fig.17. Pulsgever van 1 Hz voor klokken en stopwatches. Beide 7490's staan als tiendeler geschakeld.

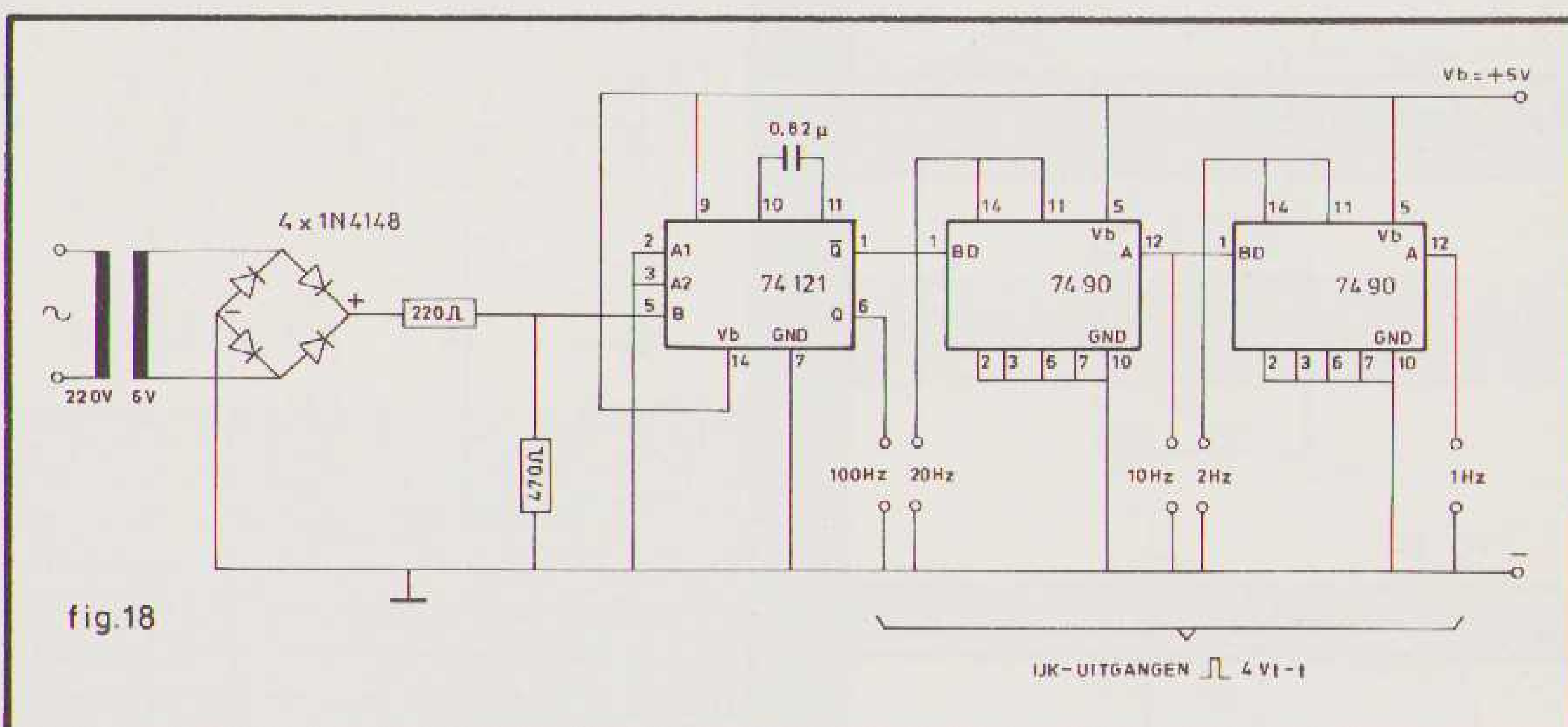


Fig.18. IJkbron voor frequenties van 100 Hz tot 1 Hz.

In ***figuur 19a*** zijn **deelschakelingen** afgebeeld. De maximale deelfactor (tevens de practisch maximum haalbare) bedraagt 10^6. In ***figuur 19b*** is een kwartsoscillator afgebeeld. Met het instelcondensatortje kan de frequentie nauwkeurig op 1 MHz worden afgeregeld. Voor practische toepassingen moeten de uitgangen voldoende worden gebufferd.

Tenslotte geven we in ***figuur 20*** het schema van een **digitale afstemschaal voor radio-ontvangers** volgens het superheterodyne principe. De middenfrequentie mag liggen tussen 100 en 999 kHz. In de getekende configuratie hebben we te maken met een MF van 455 kHz, een gangbare waarde. Op de ingang zetten we het signaal van de VFO, de variabele

TABEL 1. TECHNISCHE GEGEVENS VAN DE SN 7490

Functie: decadeteller met BCD-uitgangen. Triggering geschiedt op negatieve flanken.
Max. telfreq.: ingang A: 32 MHz.
ingang BD: 16 MHz.
Fan-in: ingang A: 2
ingang BD: 4
reset-ingang: 1
Fan-out: 10 (= 16 mA)
Minimale telpulsbreedte: 50 ns
Opgenomen vermogen: max. 160 mW.

TABEL 2 SIGNAALNIVEAU'S OP DE UITGANGEN ALS FUNCTIE VAN DE KLOKPULSEN

BCD TELLER
(Q_A doorverbinden met ingang BD)

Klokpuls nummer	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

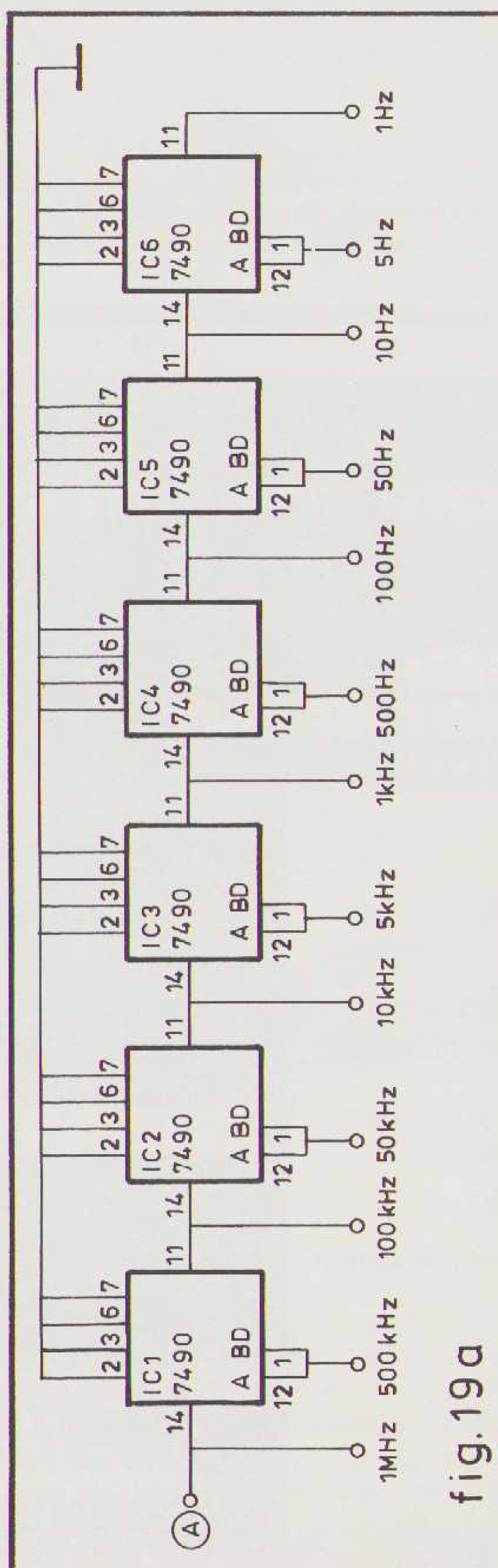
BIQUINAIRE TELLER
(Q_D doorverbinden met ingang A)

Klokpuls nummer	Q_A	Q_D	Q_C	Q_B
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	1	0	0	0
6	1	0	0	1
7	1	0	1	0
8	1	0	1	1
9	1	1	0	0

TABEL 3 SET EN RESET INGANGEN

Ingangen				Uitgangen			
R_{0_1}	R_{0_2}	R_{9_1}	R_{9_2}	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
1	1	0	X	0	0	0	0
1	1	X	0	0	0	0	0
X	X	1	1	1	0	0	1
X	0	X	0		tellen		
0	X	0	X		tellen		
0	X	X	0		tellen		
X	0	0	X		tellen		

X = 0 of 1 (onbelangrijk)



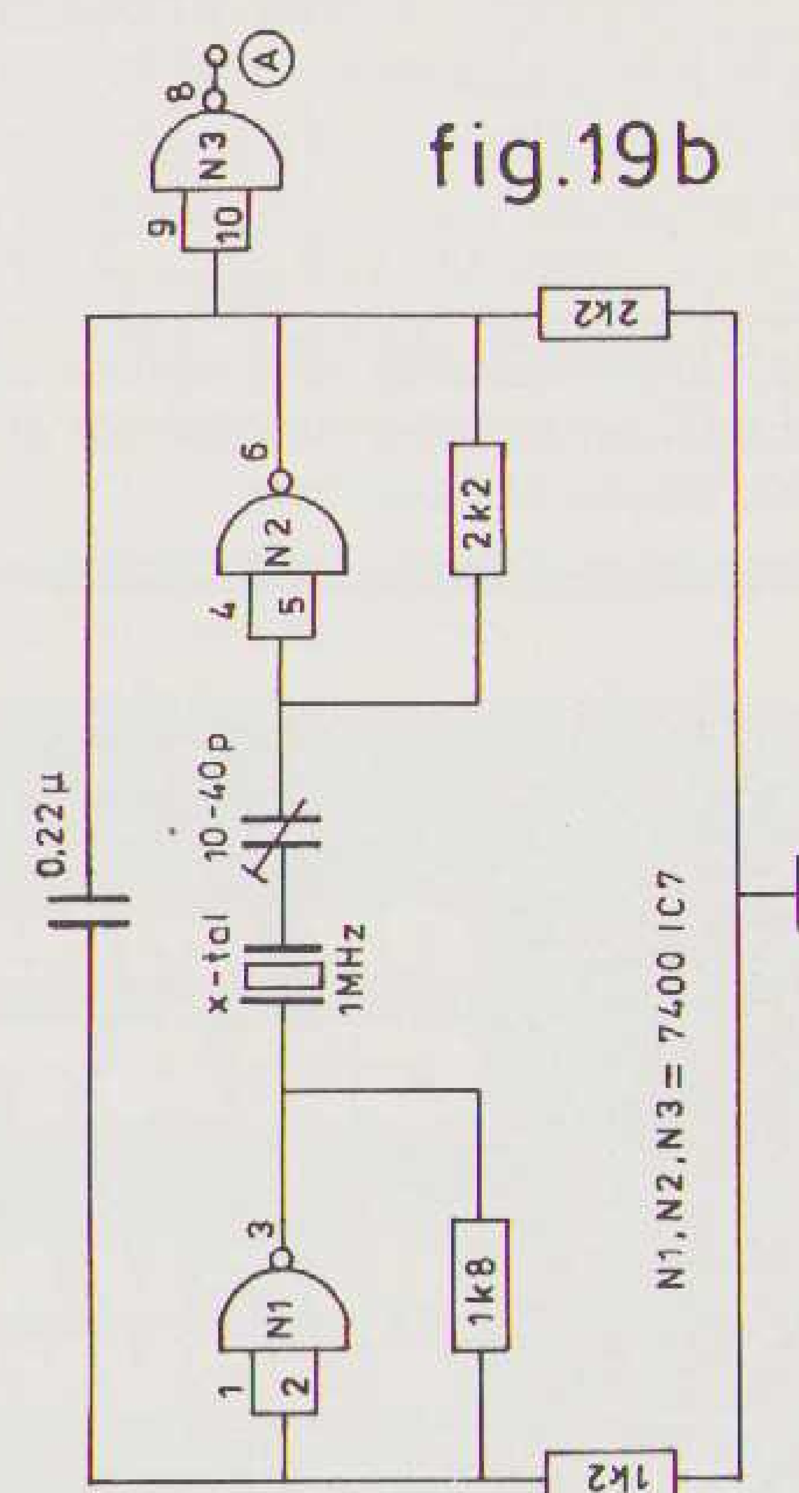


Fig.19. (a) Deelschakeling voor een universele tijdbasis. (b) Kwartsoscillator van 1 MHz.

oscillator van de radio. De juiste ontvangstfrequentie ontstaat door het verschil van de VFO en de MF frequenties te nemen. Dat wordt door deze schakeling gedaan. De aflezing is op 1 Hz nauwkeurig. Het uitgangssignaal wordt afgenomen van de uitgang van poort N3 en dit signaal wordt aan een simpele **digitale frequentieteller** aangeboden. Een hogere nauwkeurigheid is mogelijk door meer tiendelers aan de schakeling toe te voegen en de poorttijd aan te passen. Misschien is het noodzakelijk vóór de ingang twee achter elkaar gekoppelde Schmitt-triggers van

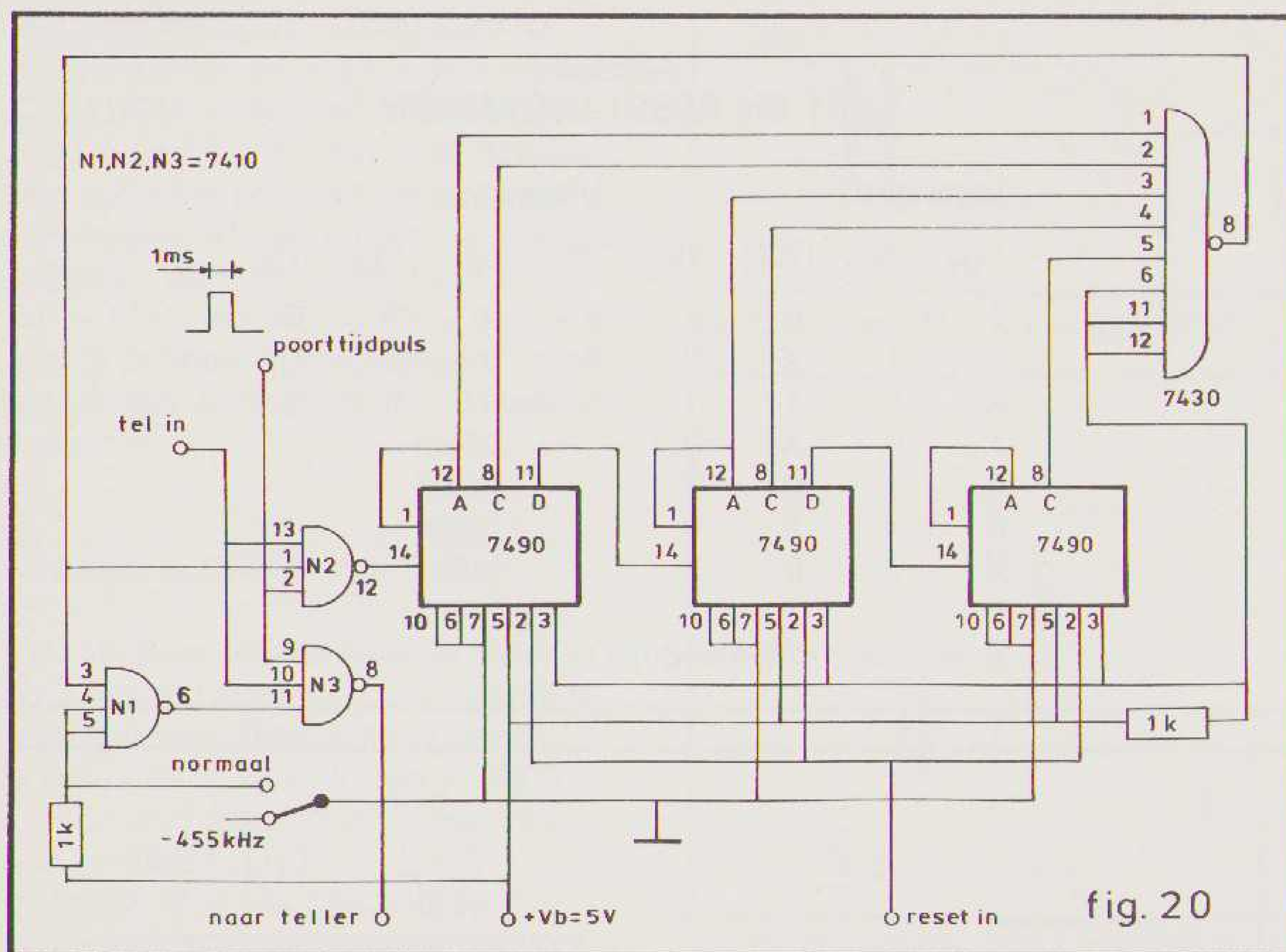
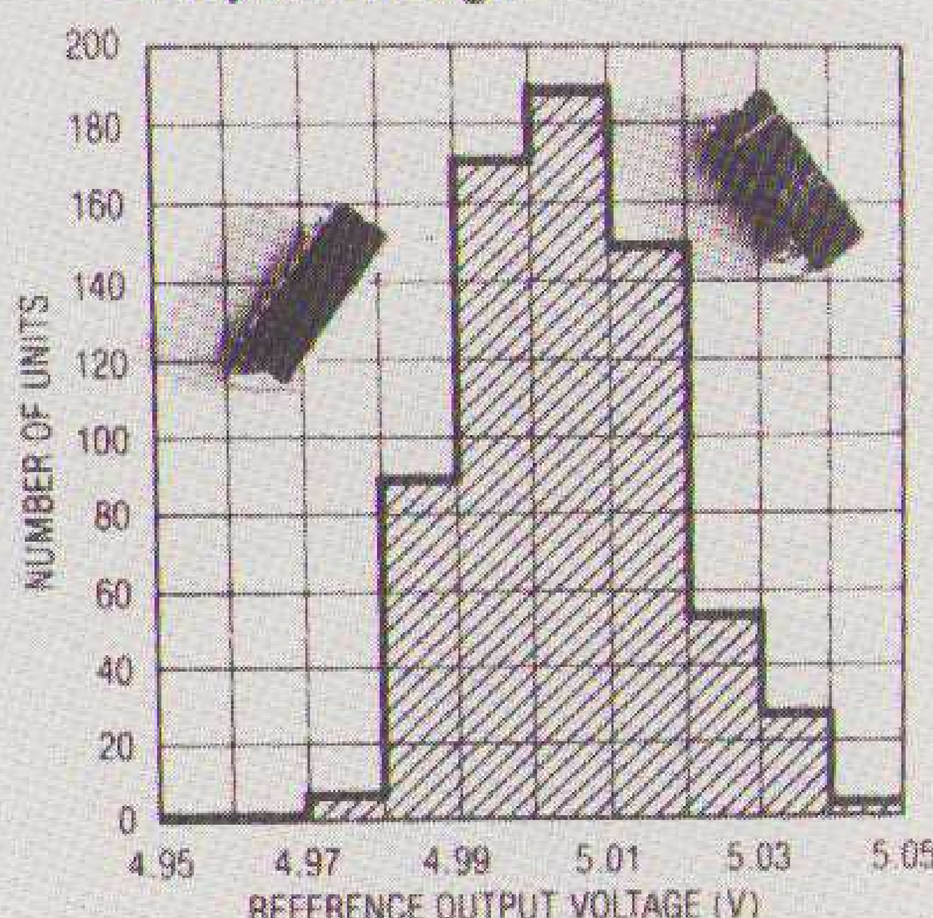


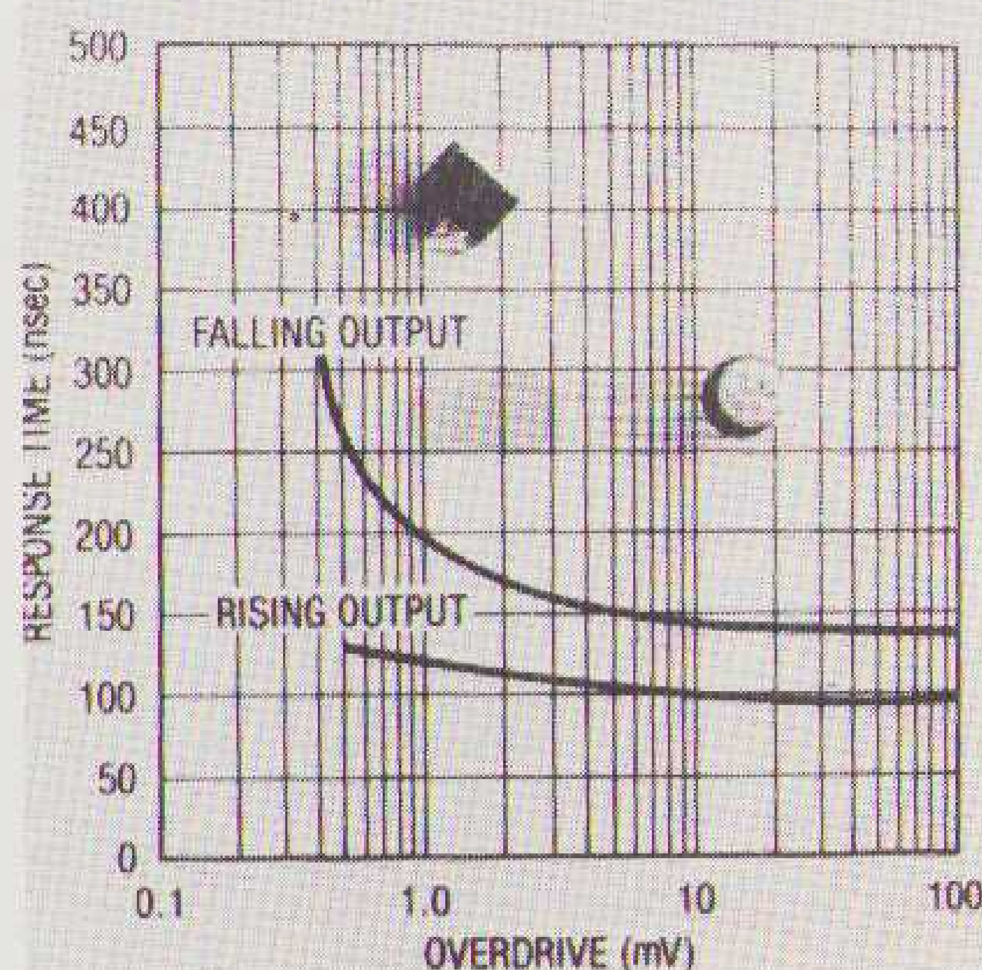
Fig.20. Hulpschakeling voor digitale uitlezing van AM radio's. Op de ingang wordt het (krachtige) signaal van de VFO van de radio aangesloten. Op de uitgang sluit men een digitale frequentieteller aan.

het type SN 7413 te zetten (1 IC bevat 2 triggers; bundel per trigger alle 4 ingangen en gebruik deze als één ingang). Een Schmitt-trigger is vooral bij sinusvormige signalen noodzakelijk. De schakeling van figuur 20 heeft een maximale ingangsspanning van 5 V. Als men het ontvangen signaal rechtstreeks meet en niet de VFO frequentie, moet men de schakelaar sluiten. De lengte van de poorttijdpuls wordt bepaald door de gewenste nauwkeurigheid en de eisen van de digitale teller. Voorgesteld wordt een waarde van 1 ms. Voor continue uitlezing van de frequentie moet men een schakeling bedenken (bijvoorbeeld met een NE 555) die regelmatig dergelijke pulsen afgeeft.

(A) VERBETERDE VERSIES VAN DE SG1524

Met de **LT1524 en LT3524** introduceert *Linear Technology* verbeterde versies van de pulsbreedte regelaars SG1524 en SG3524. Deze zijn pin voor pin compatible met deze SG-onderdelen. Nieuw in deze IC's is een verbeterde spanningsreferentie met een nauwkeurigheid van 2%, waardoor in veel toepassingen een instelpotentiometer kan vervallen. Verder wordt de oscillatorfrequentie getrimd met een nauwkeurigheid van 6%. Met deze twee eigenschappen, samen met Linear Technology's nitride passivering, wordt de betrouwbaarheid en eenvormigheid van geschakelde regelaars belangrijk verbeterd. Deze IC's bevatten alles om een schakelende regelaar te maken: een oscillator, een 5 volt referentie, een vergelijker en uitgangstransistoren.





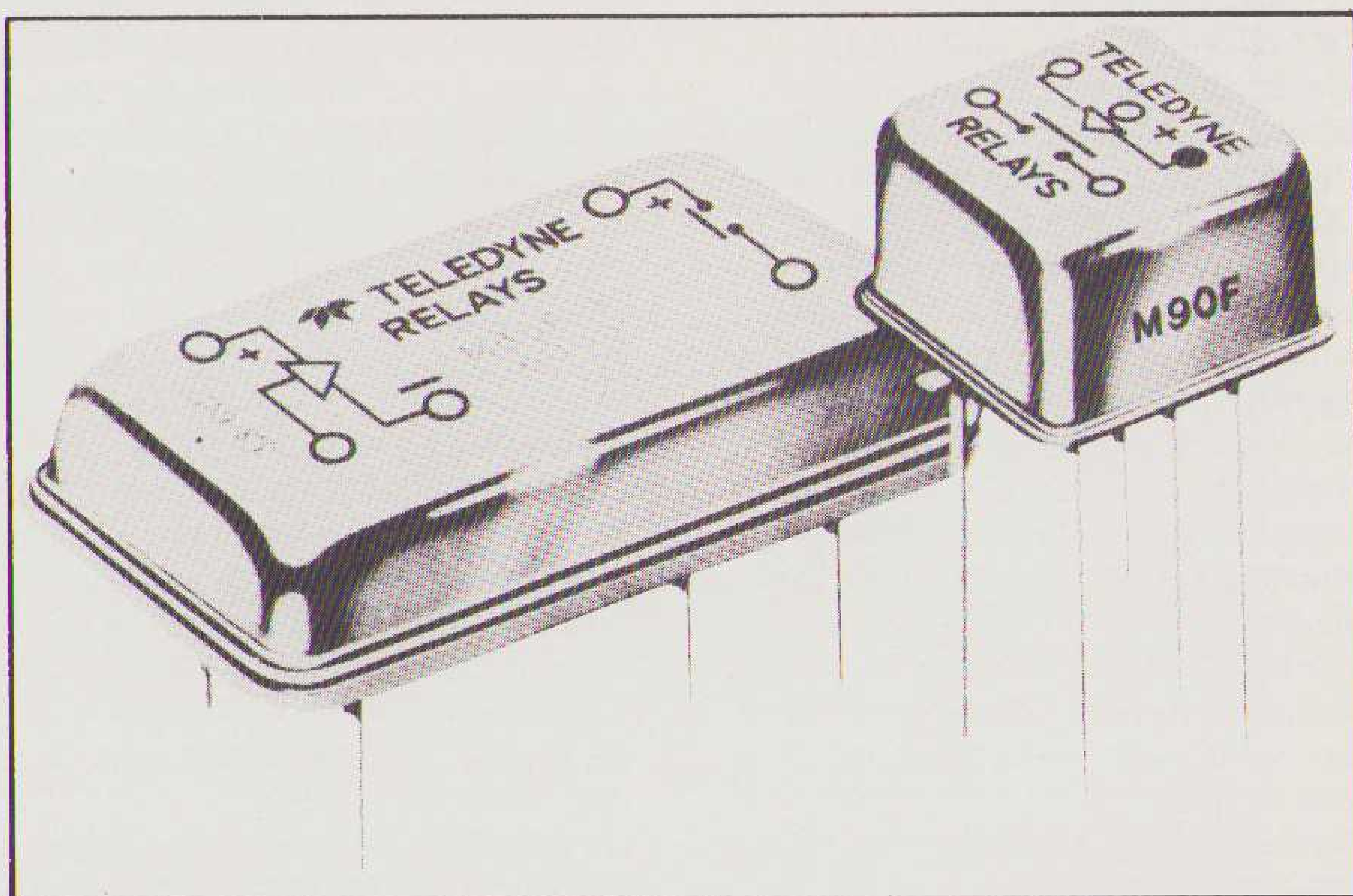
(B) NIEUWE COMPARATOR MET VERBETERDE DC-NAUWKEURIGHEID

De LT1011, de nieuwste comparator van Linear Technology, is een precisie vergelijker met lage ingangsstroom. Deze vergelijker voldoet zowel met een single 5V als met een +/− 18V voeding aan de specificaties. De meest in het oog lopende specificaties zijn een ingangs offset spanning van 500 microvolt, een maximum ingangsstroom van 25 nA en een maximum responsetijd van 250 ns. De LT1011 is pin compatible met de **LM111 comparator,** maar biedt aanzienlijk betere DC specificaties. Terwijl oudere vergelijkers langzamer worden naarmate de grootte van de ingangsspanning toeneemt, blijft de snelheid van de LT1011 vrijwel constant, zelfs bij ingangsspanningen van 10V en meer. Dankzij on-chip trimming is nauwkeurigheid zodanig, dat de LT1011 zeer goed te gebruiken is in 12- en 14 bit systemen. De uitgang kan tot 50 mA leveren, zowel sink als source.

(C) FET SCHAKELHYBRIDS

De **M85F** en de **M90F** van *Teledyne Relays* zijn twee FET schakelhybrids die in veel gevallen **electromechanische relais** kunnen vervangen. De hybrids bieden een stijgtijd van 300 - 600 microseconde, een afval valtijden van slechts 90 microseconde. Als schakelelement doet een volgens de laatste technologie vervaardigde power-FET dienst. De hybrids kunnen worden gestuurd vanuit CMOS- of TTL-logica.

De **M90F** kan stroomsterkten tot 1A en spanningen tot 80V aan en is ondergebracht in de extra lage Centrigrid behuizing. Deze behuizing maakt een hoge pakkingsdichtheid mogelijk.



De **M85F** is identiek aan de M90F, maar is in een grotere behuizing ondergebracht, die een grotere dissipatie mogelijk maakt. Hierdoor mag de M85F ook bij 80 graden Celsius een stroom van 1A voeren. De FET-uitgang heeft t.o.v. een transistoruitgang het voordeel van een lagere dissipatie, waardoor hogere pakkingsdichtheden mogelijk zijn en op de voeding bespaard kan worden. Een ander voordeel van het 'droog' schakelen met een FET is het ontbreken van contactdender, terwijl bij stroomloos schakelen met zekerheid 'contact' gemaakt wordt.

(D) PROGRAMMEERBARE POLARITY PAL's

In de 20-pens PAL-serie zijn 4 nieuwe typen PAL's met programmeerbare uitgangspolariteit geïntroduceerd. De typenummers van de nieuwe PAL's zijn **16P8A, 16RP4A, 16RP6A en 16RP8a.** Deze kunnen de typen 16L8, 16R4, 16R6 en 16R8 vervangen. Deze PAL's hebben de volgende voordelen t.o.v. hun voorgangers:

— programmeerbare uitgangspolariteit

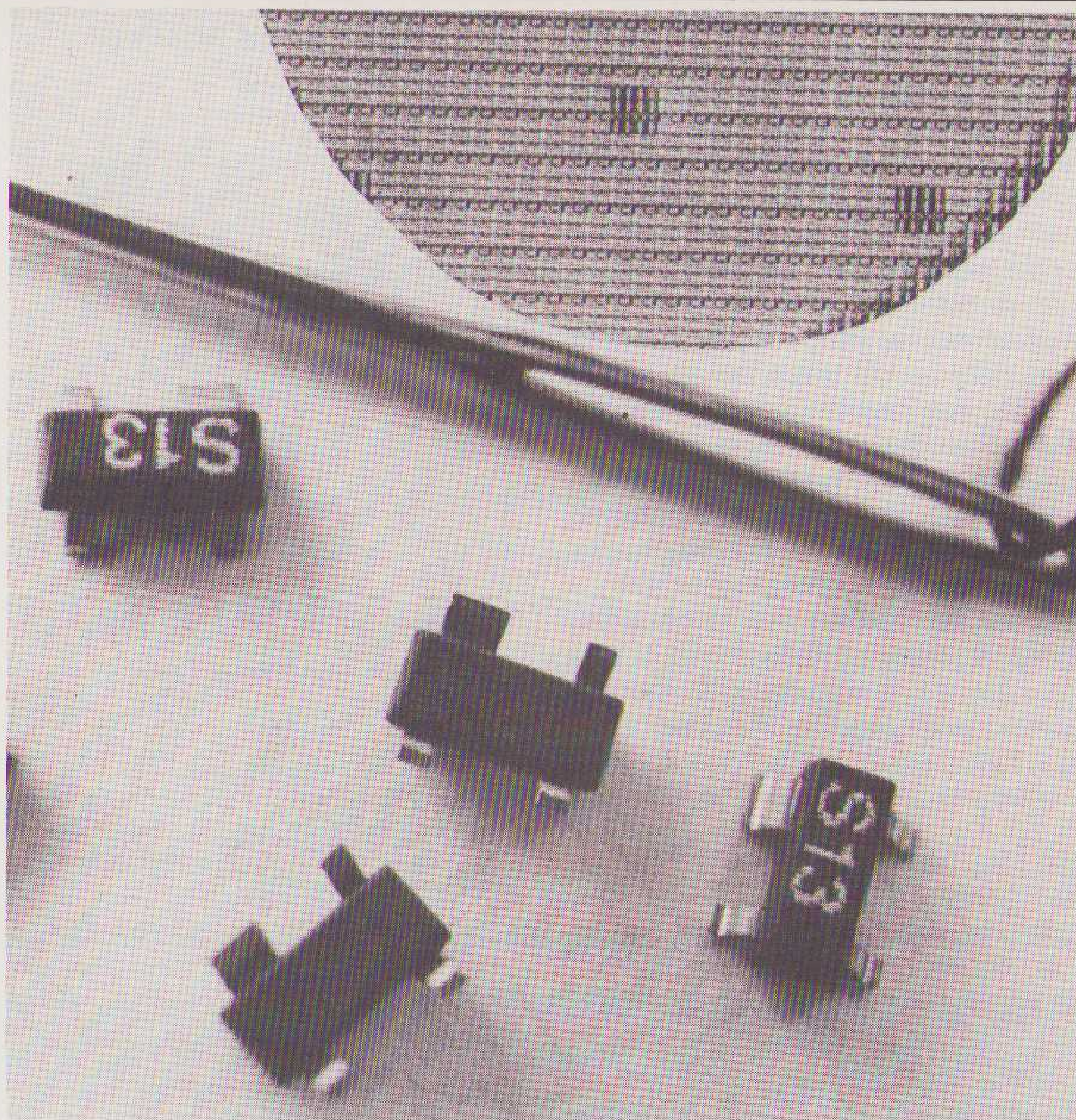
— registers kunnen van buiten af geladen worden

— alle registers worden gereset bij power-up

— alle onderdelen kunnen nu in de fabriek functioneel getest worden, waardoor een verbetering tot 99% in de programmeeropbrengst gegarandeerd wordt.

De vier PAL's (MMI) hebben een typical delay vertraging van 15 ns bij een

stroomverbruik van 120 mA. Voor de 16P8A, 16RP4A, 16RP6A en 16RP8A zijn programmeerfaciliteiten beschikbaar.



(E) KSY 13 IN SOT-143 MINIATUURBEHUIZING

Galliumarsenide is het basismateriaal voor een Hall-generator, waarmee zwakke magneetvelden kunnen worden opgespoord om de positie van een voorwerp te bepalen. Een dergelijke sensor heeft *Siemens* in haar programma onder de type-aanduiding KSY 10. Dit component is nu ook in SOT-143 miniatuurbehuizing verkrijgbaar. Wordt de sensor KSY 10/13 van een constante stuurstroom voorzien, dan verloopt de afgegeven Hallspanning proportioneel met het magneetveld. Het actieve gedeelte van de GaAs-chip bedraagt ongeveer 0,2 bij 0,2 mm en bevindt zich minder dan 0,4 mm onder het oppervlak van de kunststof behuizing. De positiesensoren reageren op een fractie van een millimeter. De bouwhoogte van de KSY 13 is dien overeenkomstig: de oppervlakte van de behuizing (vier soldeercontacten) is slechts 0,85 mm verwijdert van de montagebasis.

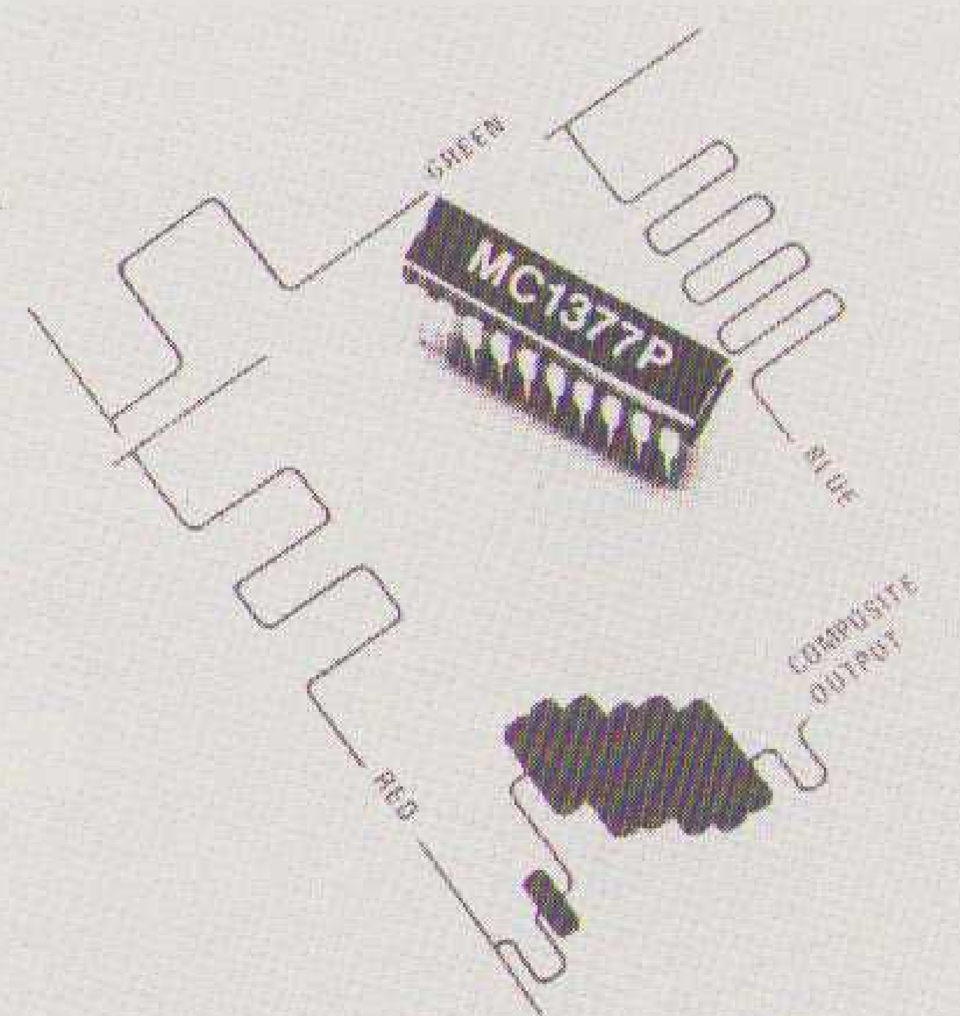
(F) SNELSTE 16K MOS 'BYTEWIDE' STATISCH RAM

De MCM2016H is een snel 16K-bit statisch RAM, dat bestaat uit 16 384 bits, dit georganiseerd zijn als 2048 woorden van 8 bits met een toegangstijd van 45 ns. Voor toepassingen, die zowel om een zeer snel buffergeheugen en 'cache' geheugens vragen, als snel hoofdgeheugen en besturingsgeheugen biedt dit snelle RAM de hoogste prestaties en betrouwbaarheid voor compacte massageheugentoepassingen. Door de toepassing van HMOS-technologie en een totaal vernieuwde ontwerptechniek, combineert deze component de gebruiksvriendelijke eigenschappen van een volledig statische werking zonder externe klok-of timingsignalen.

(G) LINEAIRE LSI SCHAKELING VOOR VIDEOCODERING

Een nieuwe geïntegreerde LSI schakeling combineert de functies van een 'kaartvol' componenten, die voorheen noodzakelijk waren voor de implementatie van een kleuren videocodeerschakeling. Deze monolitische codeerschakeling van *Motorola* betekent een belangrijke systeemvereenvoudiging voor een breed spectrum eindproducten, zoals kleurencamera's huiscomputers, computers met grafische mogelijkheden in meer kleuren en werkstations. De kosten voor de implementatie van deze functie kunnen hierdoor met een veelvoud worden verlaagd. De nieuwe codeerschakeling **— de MC1377P —** combineert de RGB (rood, groen en blauw) video informatie tot een samengesteld videosignaal in ofwel het NTSC formaat (in gebruik in de VS), ofwel in het PAL formaat (in gebruik in Europa en het grootste deel van de rest van de wereld) en wordt wereldwijd aangeboden.

De MC1377P bevat een subdraaggolf-oscillator, een spanninggecontroleerde 90° fasedraaier, twee dubbelzijband modulatoren, RGB ingangsmatrices en straalonderdrukkingsbegrenzing. De oscillator kan worden gebruikt als 'hoofdoscillator' in een systeem, of hij kan extern worden getriggerd. De R-, G- en B-ingangen zijn wisselspanningsgekoppeld om de koppeling met diverse apparatuur te vereenvoudigen. Een 1.0 V top-top ingangssignaal bepaalt de kleurverzadiging aan de uitgang. Daarnaast is alleen nog een samengesteld synchronisatiesignaal nodig, dat

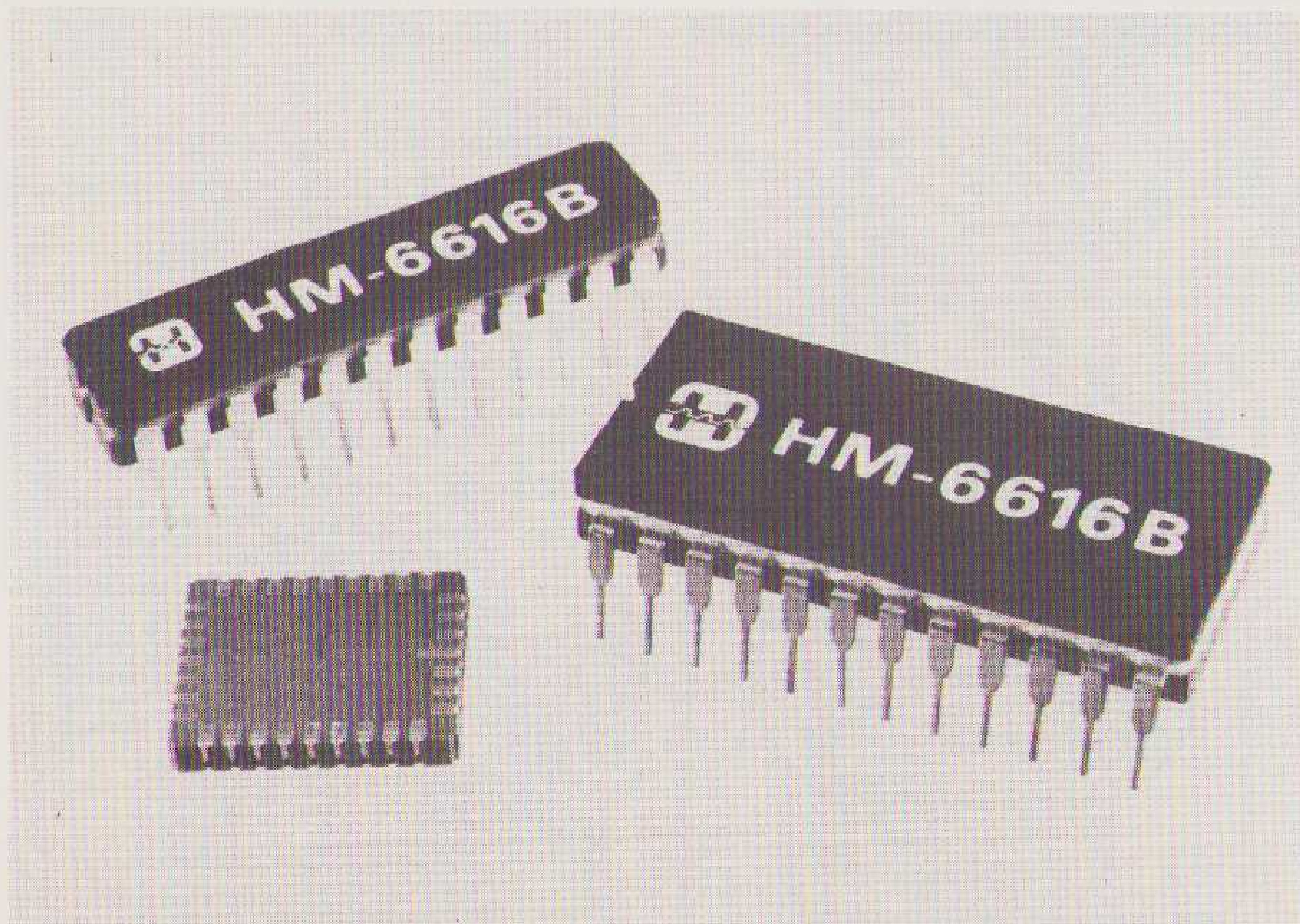


De nieuwe MC1377P videocodeerschakeling combineert de rode, groene en blauwe video informatie tot een samengesteld videosignaal. Deze lineaire LSI schakeling, die geschikt is voor NTSC en PAL systemen, betekent een belangrijke reductie van het aantal componenten in een systeem, waardoor de kostprijs enkele factoren kan dalen.

wordt gecombineerd met de gecodeerde video om het samengestelde video uitgangssignaal te produceren. Het synchronisatiesignaal wordt tevens gebruikt om het opwekken van de kleurenreferentiepuls (burst) te triggeren. Zowel de chrominantie- als luminantiesignalen worden vanaf de chip 'uitgelust', zodat bandbreedte en vertraging door de gebruiker kunnen worden gemanipuleerd. Deze eigenschap staat zeer elegante, naast simpele toepassingen toe.

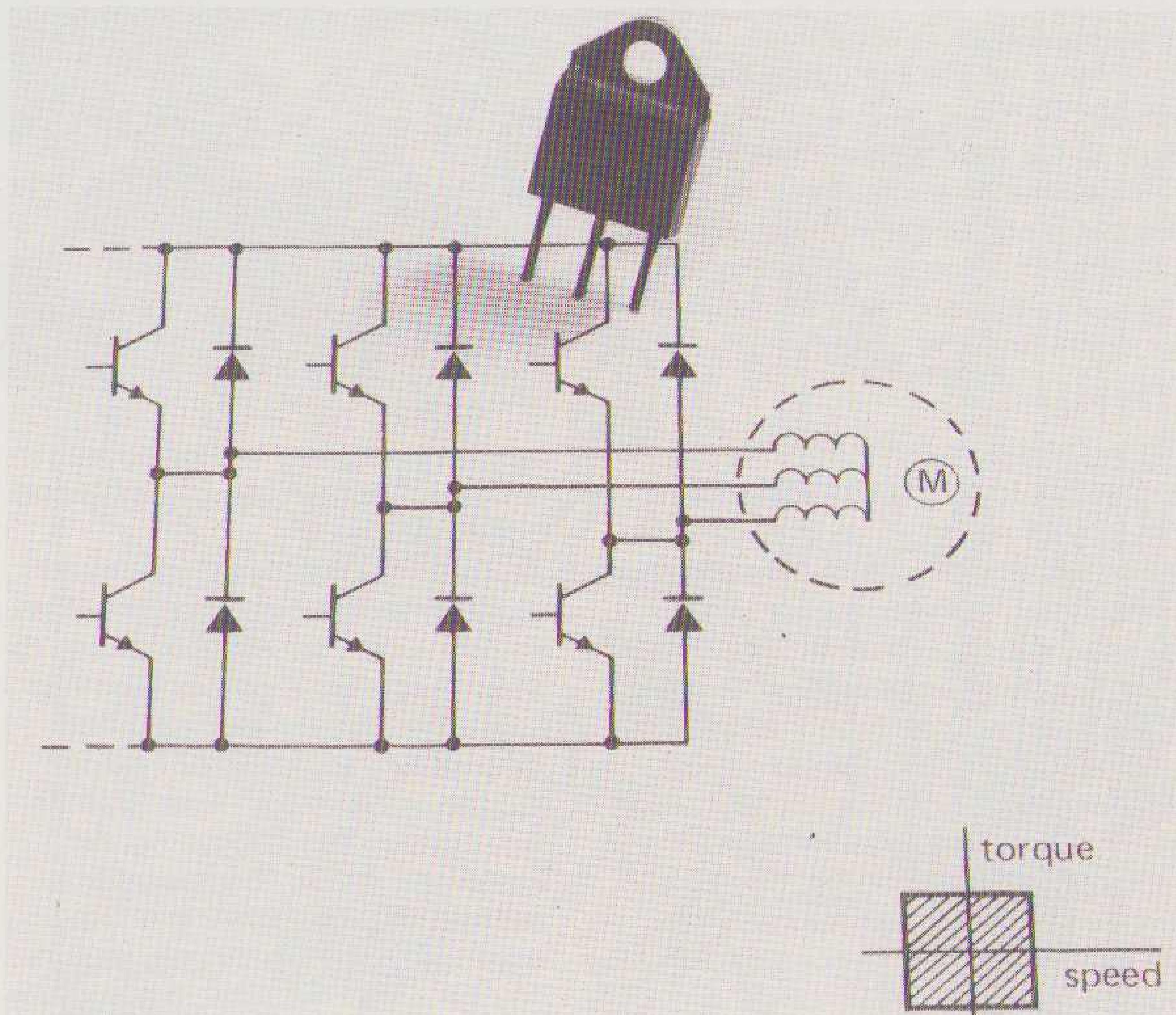
(H) 16K NON-VOLATILE FUSE LINK CMOS PROM

Harris Semiconductor heeft een 16K fuse link CMOS PROM, **de HM-6616,** geïntroduceerd. Naast een configuratie 2K × 8, biedt de HM-6616 een combinatie van laag vermogen, hoge snelheid en gegevensbehoud over een lange termijn. De industrie standaard type 2716 overeenkomstige pinning maakt het mogelijk bestaande systemen te verbeteren, waar hoge snelheid (chip enable access tijd = 120 nsec. en -B versie = 90 nsec.) en laag vermogen kritisch zijn.
Het synchrone ontwerp en geïntegreerde adres latches in de HM-6616 staan een minimum systeem ontwerp toe met vele gemultiplexte microprocessor bussen, inclusief de Harris CMOS 80C86. Deze on-chip latches elimineren de behoefte aan externe latches in een non-volatile geheugen ontwerp. De HM-6616 CMOS PROM is ontworpen met gebruikmaking van het verbeterde HARRIS SAJI IV CMOS proces. De voedingsstroom is gespecificeerd voor twee condities; ICC standby = 100 microA. en ICC operating = 13 milliA. bij 1 MHz. Beiden zijn gegarandeerd als maximum limieten over de overeenkomstige industriële of militaire temperatuurs gebieden. De lage voedingsstroom, nodig voor de HM-6616 maken hem waardevol voor batterij gevoede applicaties en laag vermogen systemen.



(I) DARLINGTON VERMOGENSTRANSISTOREN

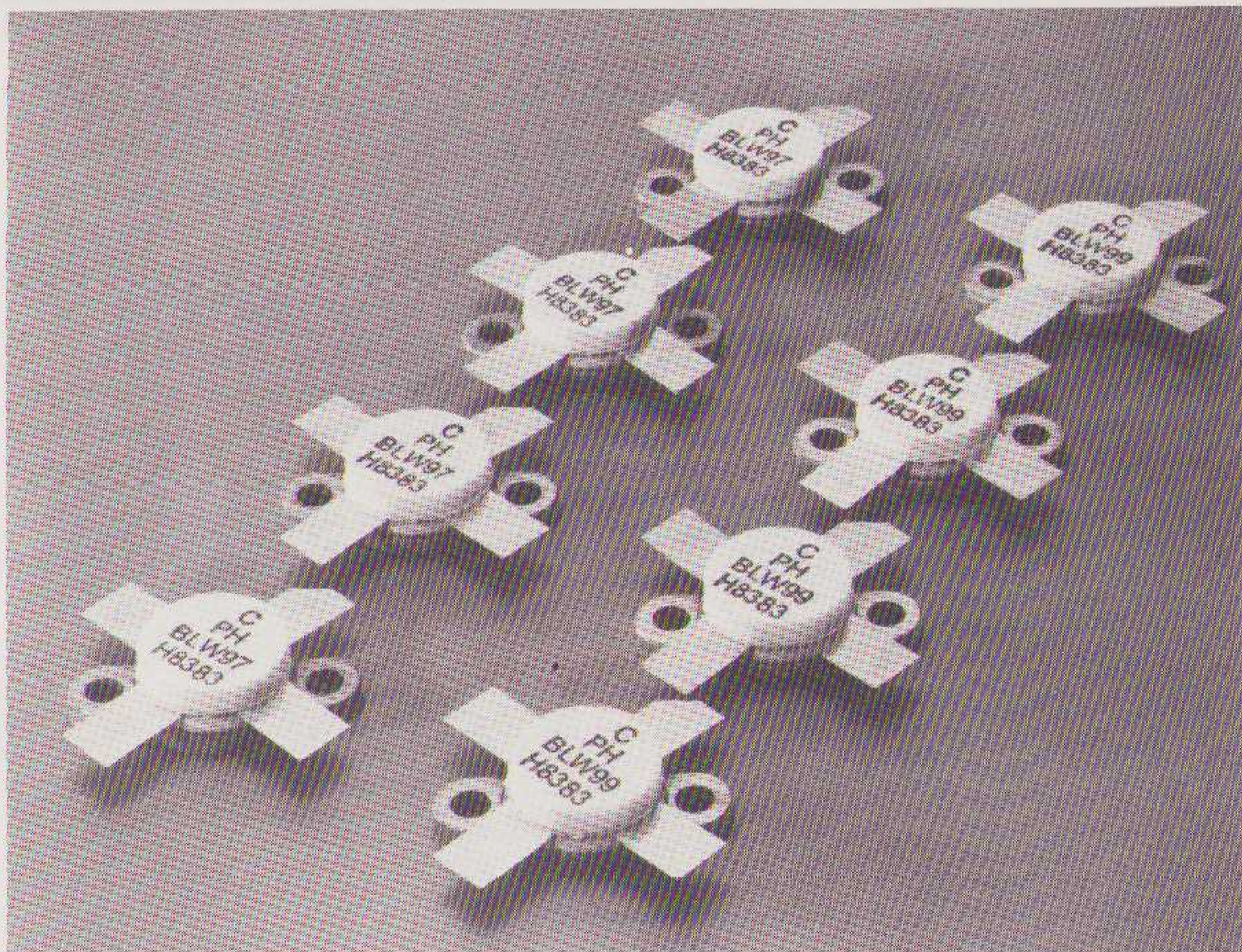
Onder typenummer BUV 90 heeft Philips een Darlington-transistor voor hoge spanningen en grote vermogens. Hoewel hoofdzakelijk bedoeld voor toepassingen in regelingen voor wisselspanningsmotoren, kan deze transistor bijvoorbeeld ook uitstekend in schrikdraadapparaten worden gebruikt. De BUV 90 is een NPN-transistor met een maximale collector-emitterspanning van 650 V, een piekcollectorstroom van 30 A en een maximaal toelaatbare vermogensdissipatie van 125 W. In enkelfasige motorregelingen kan hij worden toegepast tot vermogens van 1 kVA. De BUV 90 is glasgepassiveerd en ondergebracht in een kunststof SOT-93 behuizing.



(J) COMMUNICATIE HF-TRANSISTOREN

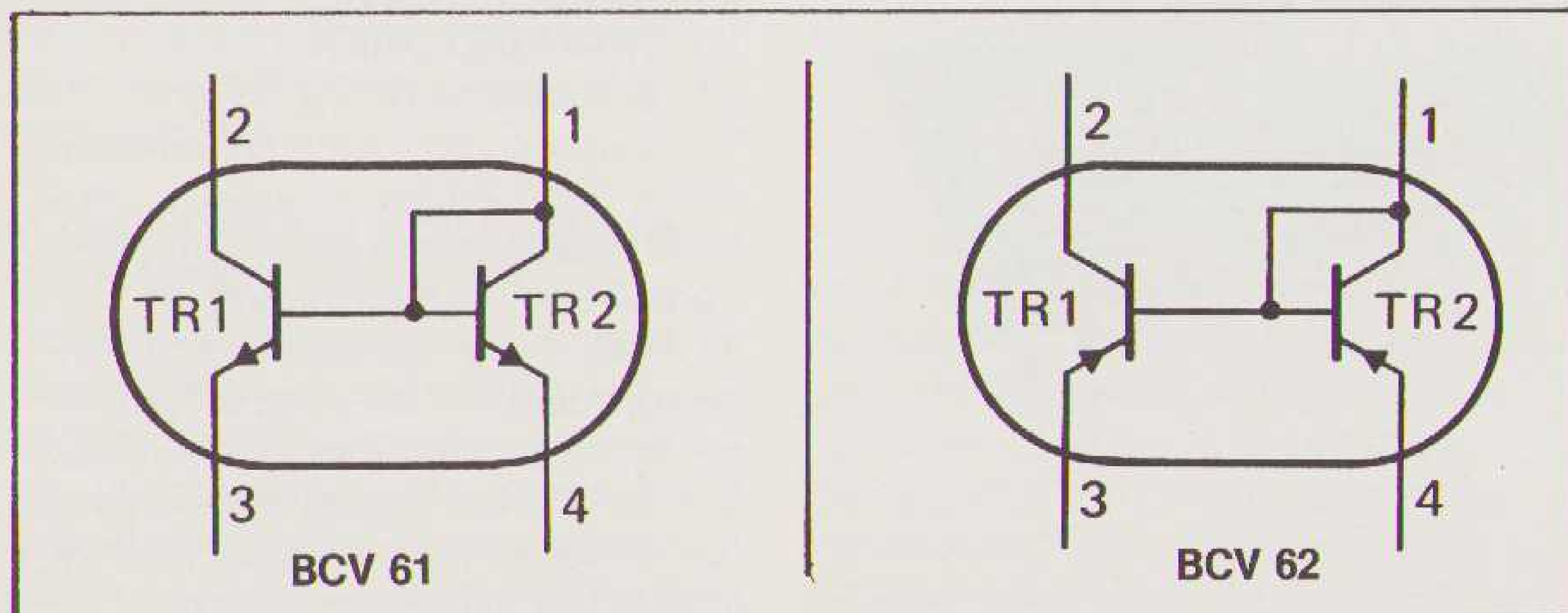
Het programma HF-vermogenstransistoren voor communicatieapparatuur heeft *Philips* recentelijk uitgebreid met twee nieuwe typen. Deze transistoren — type BLW97 en BLW 99 — zijn weerstand-gestabiliseerd, zodat ze ook goed blijven functioneren als ze verkeerd worden belast. Met het oog op een minimale harmonische vervorming worden ze in sets met bij elkaar passende

stroomversterkingen (h_{FE}) geleverd. De BLW 97 heeft een uitzonderlijk hoog uitgangsvermogen van 175 W. De transistor is een 28 V-versie van de BLW 96, die voor lagere vermogens is bedoeld. De BLW 97 is bestemd voor klasse A, AB en B vermogensversterkers in industriële en militaire zendapparatuur.
De BLW 99 is een 80 W-transistor van 12,5 V die bij uitstek geschikt is voor draagbare of mobiele radio-ontvangers met hoge vermogens. Toepassing is ook mogelijk in lineaire klasse AB en B versterkers. De BLW 99 is ontwikkeld uit de welbekende HF/VHF-vermogenstransistor BLX 15. De twee nieuwe typen worden geleverd in een van een flens voorziene omhulling met vier aansluitdraden en een keramische kap. De aansluitdraden zijn allen geïsoleerd van de flens.



(K) DUOTRANSISTOREN IN MICROMINIATUURBEHUIZING

De BCV 61 (NPN) en de BCV 62 (PNP) van *Philips* zijn de eerste duotransistoren die verkrijgbaar zijn in de microminiatuuromhulling SOT-143 voor oppervlaktemontage. Voor beide onderdelen worden twee kristallen gebruikt die op de originele siliciumplak aan elkaar grenzen, zodat hun electrische en thermische eigenschappen zoveel mogelijk met elkaar overeenkomen. De werkpunten van de duotransistoren zijn onafhankelijk van de temperatuur. De bases zijn doorverbonden en aangesloten op een van beide collectors, waardoor de duotransistoren gemakkelijk als stroomspiegel zijn te gebruiken. Door de gescheiden emitteraansluitingen is het mogelijk de transistors met verschillende bronnen te verbinden. Afgezien van de NPN- en PNP-structuur hebben de planaire epitaxiale BCV 61 en BCV 62 voor kleine signalen identieke transistorkarakteristieken, hetgeen een grote ontwerpflexibiliteit geeft.
De duotransistoren zijn uitstekend geschikt voor naderingsschakelaars en voor iedere andere toepassing die stabiele en de temperatuuronafhankelijke oscillatoren vereisen. Door toepassing van de BCV 61 en de BCV 62 in plaats van twee afzonderlijke transistoren kan men zowel kosten als ruimte besparen. De collector-emitterspanning is maximaal 30 V, de collectorgelijkstroom 100 mA en de toelaatbare grenslaagtemperatuur 150°C.



ADRESSEN:

(A) T/M (D).
ALCOM ELECTRONICS B.V.
Postbus 358,
2900 AJ Capelle a/d IJssel.
Tel. 010 - 519533.

(E).
SIEMENS NEDERLAND N.V.
Postbus 16068,
2500 BB Den Haag.

(F) en (G).
MOTOROLA B.V.
Maarssenbroeksedijk 37,
3606 AG Maarssen.
Tel. 030 - 443808.

(H).
TECHMATION ELECTRONICS B.V.
Postbus 9,
4175 ZG Haaften.
Tel. 04189 - 2222.

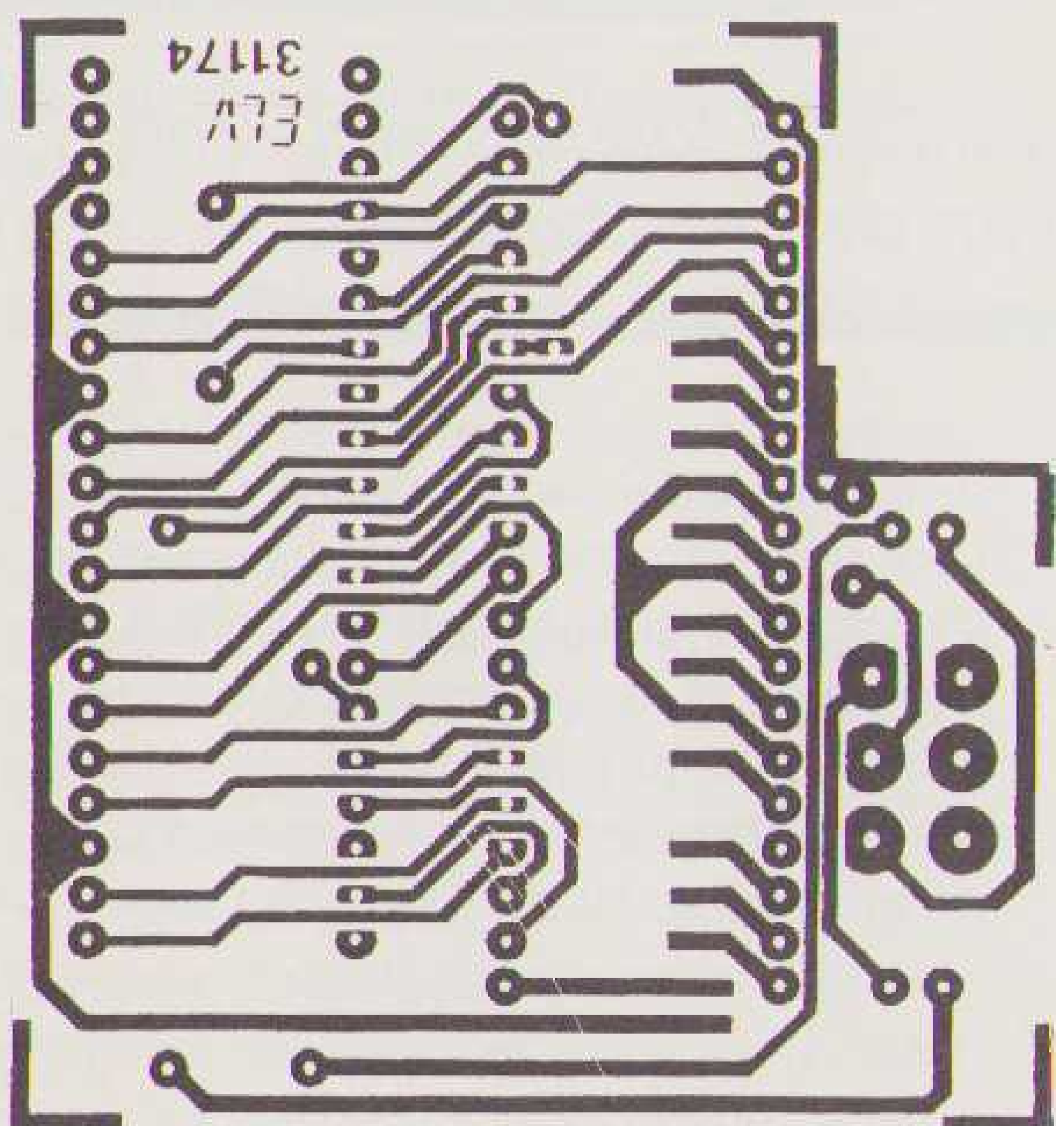
(I) t/m (K).
PHILIPS NEDERLAND
Marktgroep Elonco,
Postbus 523,
5600 AM Eindhoven.
Tel. 040 - 782381.

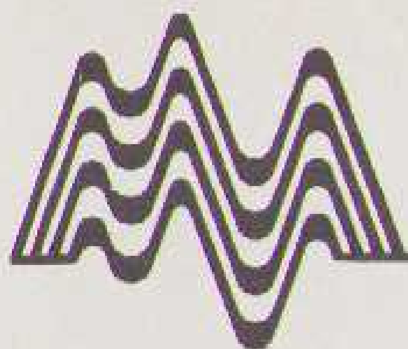
RECTIFICATIE

Onze verontschuldiging voor de misdruk van de basisprint en displayprint, behorende bij het project "Vervormingsmeter KMG 7000", op pagina 35 van het gecombineerde juli/aug. nummer. Op deze pagina nogmaals de printafdrukken.

Rechts: de basisprint.

Onder: de displayprint.



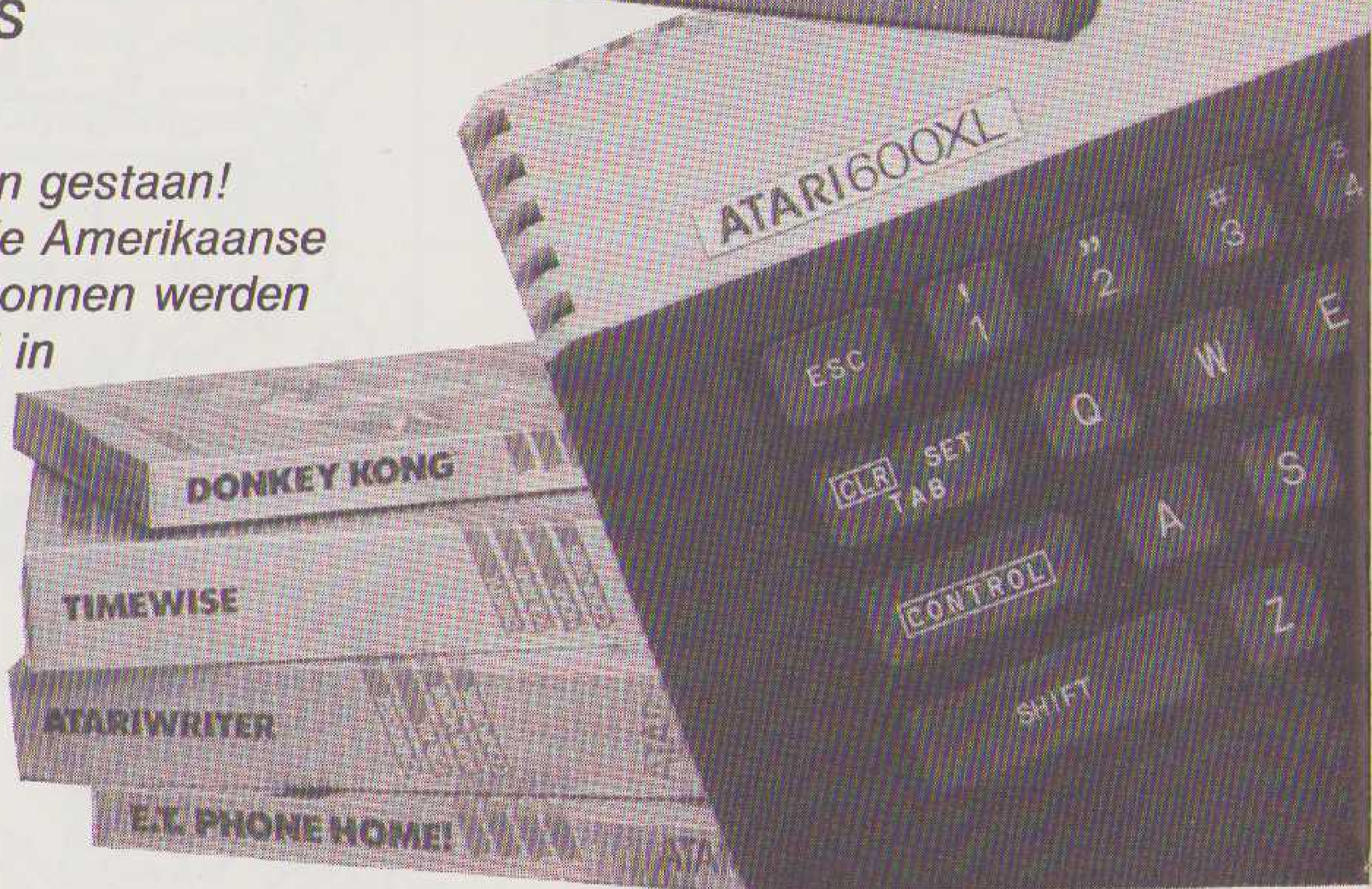


De Atari XL-serie huiscomputers

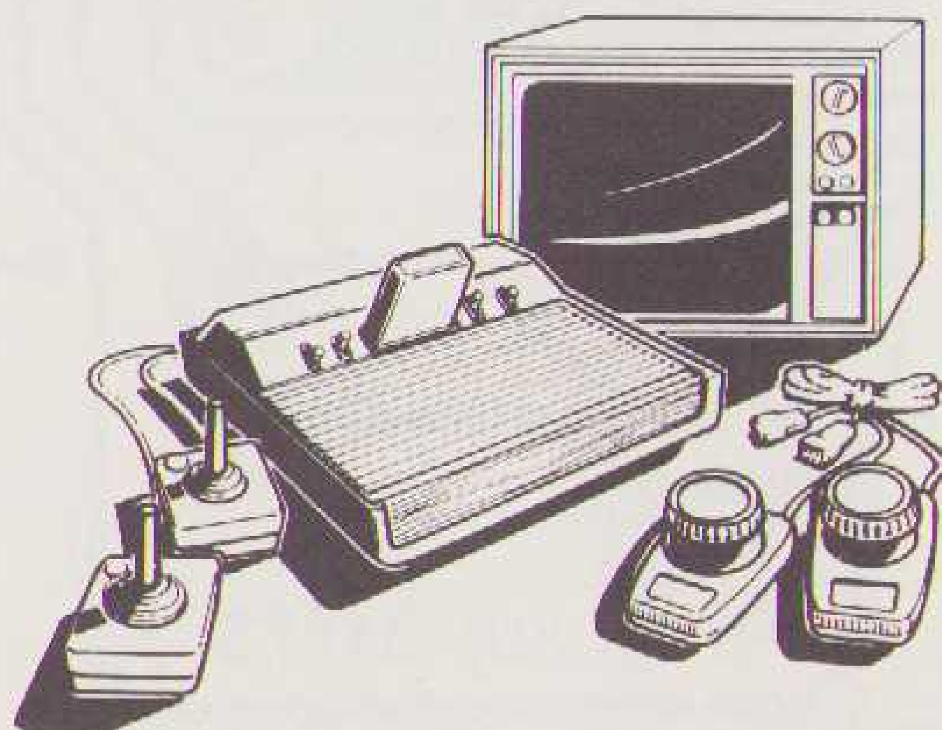


Voor zowel het spelen van allerlei spelletjes als huishoudelijk gebruik

De kranten hebben er vorig jaar bol van gestaan! Meldingen over enorme verliezen die de Amerikaanse videospel-industrie leed. Breed uitgesponnen werden ook de verhalen over klappen die Atari in dit verband had opgelopen. Logisch want Atari, een supersnel gegroeid onderdeel van het immense mediaconcern Warner Communications Incorporated, ondervond die structurele teruggang van de markt, waarin zij als leider met een aandeel van ongeveer 75 procent figureerde, gevoelig 'aan den lijve'. Maar zie, de lange-termijn-visie, die zich geruime tijd geleden meester maakte van de bestuurlijke toppers van Atari, werpt zijn vruchten af in de vorm van een geweldige opleving van de bedrijfsresultaten.



Nog steeds is Atari een van de bekendste leveranciers op het gebied van de videospellen. **De VCS 2600 spelcomputer** is de meest verkochte en de aantallen spelcassettes die voor deze 'oer' spelcomputer nog steeds worden gemaakt, zijn zeer aanzienlijk. Een aantal wetenschappers hebben inmiddels met klem de verhalen tegengesproken dat videospellen verslavend en afstompend zouden werken (ergo, zij spelen er zelf mee! Red.). Sterker nog, er is inmiddels aangetoond dat het spelen met videogames stimulerend kan werken op ontwikkeling en sociale omgangsvormen!



XL-computers

Met de introductie van een nieuwe serie huiscomputers, **de XL-serie,** heeft Atari zich vooral uit het dal van vorig jaar omhoog kunnen klimmen. De huiscomputer. . . voor de meeste mensen is het videospel de eerste kennismaking geweest met de technologie van het computertijdperk. Door ermee te spelen ontstaat er vrij snel een begrip van de werking en van het *'reactiepatroon'* van de computer. Het is ook niet voor niets dat het videospel in Amerika allang een geïntegreerd onderdeel van het onderwijs vormt. Het videospel biedt een training van de oog-hand coördinatie, waardoor de speler voorbereid wordt op de bediening van en de communicatie met de meer complexe huiscomputers. Een niet te onderschatten effect, wanneer wij ons realiseren dat ons nog veel technologische ontwikkelingen te wachten staan. De nieuwe serie huiscomputers van Atari is vooral ontwikkeld voor gebruik in het gezin. Het hele gezin moet ermee aan de slag kunnen, zowel voor het spelen van allerlei spelletjes, als voor huishoudelijk gebruik. De XL-computers bieden de mogelijkheid van 256 kleuren en vier soorten geluid; het toetsenbord is simpel van opzet, er hoeven geen ingewikkelde toeren uitgehaald te worden om de gewenste informatie op het scherm krijgen en er zit een zogenaamde *'helpknop'* op die de in verwarring geraakte gebruiker weer snel op het juiste spoor zet.
De XL-computers zijn gewoon 'gebruikersvriendelijk'.

De 600 XL

De 600 XL is de eenvoudigste en derhalve de goedkoopste uit deze serie. Het heeft een geheugencapaciteit van 16K, dat via een RAM-module tot 64K is uit te breiden.
Het QWERTY toetsenbord met 66 toetsen, zoals gebruikelijk op alle gangbare schrijfmachines, is overzichtelijk. Aan de rechterzijde een resettoets en vier functieknoppen: ***'option', 'select', 'start'*** en de hiervoor reeds genoemde ***'help'.***
Bovenop de 600 XL bevindt zich de bekende insteeksleuf, waarin de programmamodulen, ook wel *'cartridges'* en soms cassettes genoemd, ingestoken kunnen worden. Veel van de vertrouwde VCS 2600 spellen zijn ook verkrijgbaar in Atari XL versies, zoals 'Pac-Man', 'Asteroids', 'Donkey Kong', 'Centipede' en 'Space Invader'. Dat zijn spellen die door Atari zelf worden gemaakt, maar ook van vele andere leveranciers. Naast de vaak leerzame en uitdagende spelprogramma's, kunnen de XL-computers ook prima uit de voeten met bijvoorbeeld taalcursussen, boekhoudprogramma's, electronische adressenbestanden, muziekprogramma's, programma's voor tekstverwerking enz. enz. Dit alles geldt voor zowel de 600 XL als voor de 800 XL en alle software en randapparatuur is óók nog eens onderling uitwisselbaar!

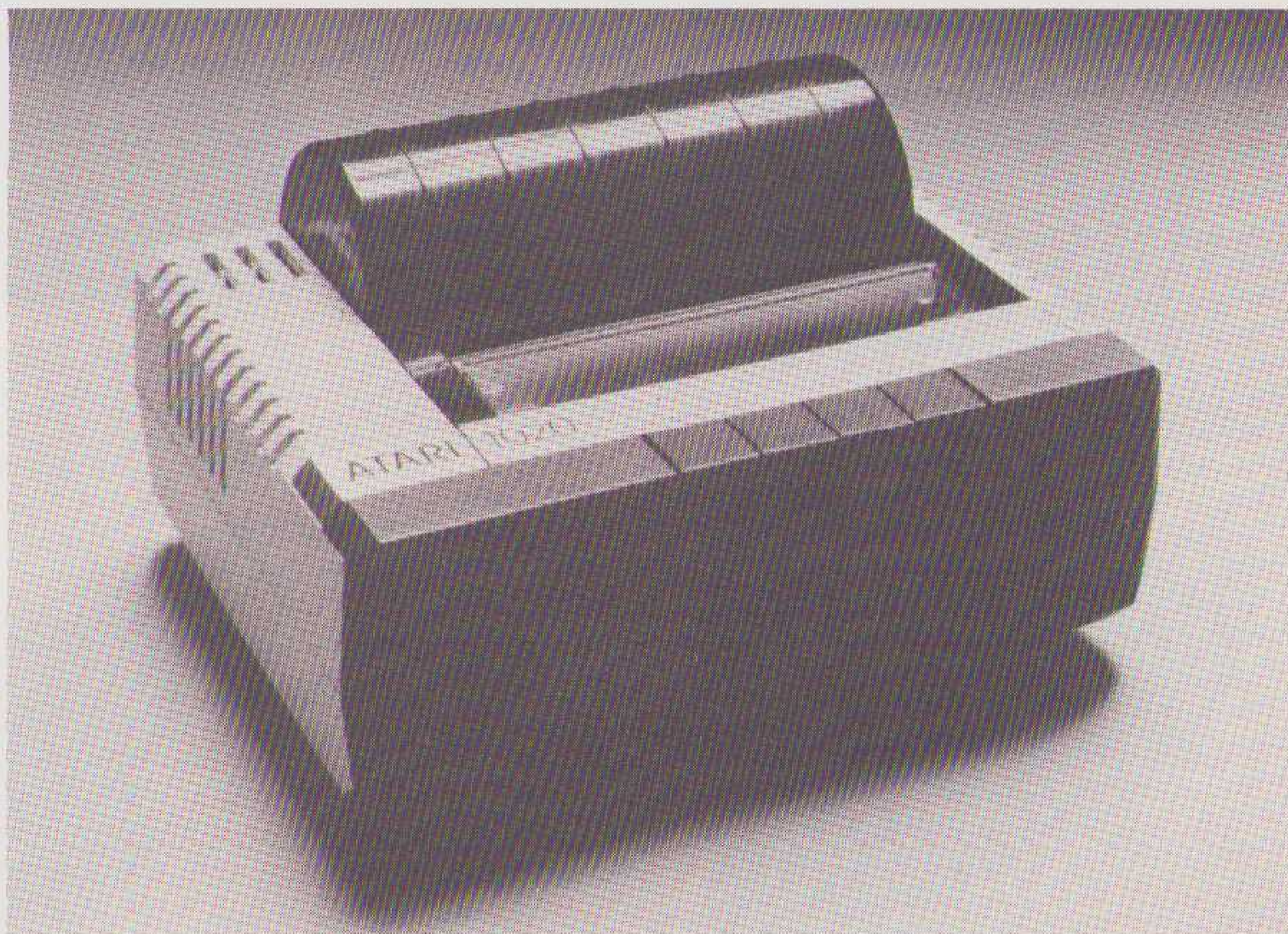
De spelcartridges voor de VCS 2600 spelcomputer kunnen echter niet worden gebruikt op de Atari huiscomputers.

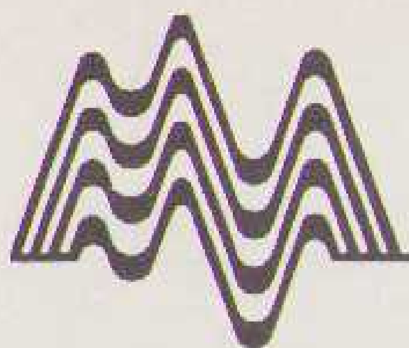
De Atari 800 XL

De Atari 800 XL is met een standaardgeheugen van 64K de grotere broer van de 600 XL, die inmiddels al weer bijna een jaar in Nederland verkrijgbaar is. De 800 XL is hier recent gelanceerd en verschilt qua uiterlijk amper van de 600 XL. Het grootste verschil zit 'm in de iets forsere afmetingen. Het grotere geheugen van de 800 XL biedt uiteraard tal van interessante mogelijkheden en maakt de machine bij uitstek geschikt voor tekstverwerking, huishoudadministratie en educatief thuisgebruik. Kortom juist op de gebieden, waarop de huiscomputer zich de komende jaren zal gaan waarmaken. De XL-serie van Atari heeft standaard ingebouwd de Atari **BASIC programmeertaal.**
Dat betekent dat men direct in deze taal met de computer kan communiceren. Deze taal lijkt veel op het bekende Microsoft BASIC, dat echter óók via een insteekmodule gebruikt kan worden.

Randapparatuur

Naast het welhaast onafzienbare aanbod aan software heeft Atari er ook voor gezorgd dat er op randapparatuurgebied voor de kopers van de Atari XL-huiscomputers ook volop keuze is. Het als 'totaalpakket' te omschrijven aanbod omvat bijvoorbeeld de **Atari 1027 printer,** een nogal ongebruikelijk type aangezien er noch gebruik wordt gemaakt van het matrix-systeem, noch van een letterwiel. De Atari-variant biedt de letters op een soort rol dat een schrift van goede correspondentiekwaliteit biedt. In combinatie met de insteekmodule **'AtariWriter'** heeft men de beschikking over een gunstig geprijsd en toch kwalitatief uitstekend tekstverwerkingssysteem.
De Atari 1020 kleuren plotter/printer, levert tekeningen en teksten in vier kleuren. Atari levert er een cassette bij waarmee met de joystick op het



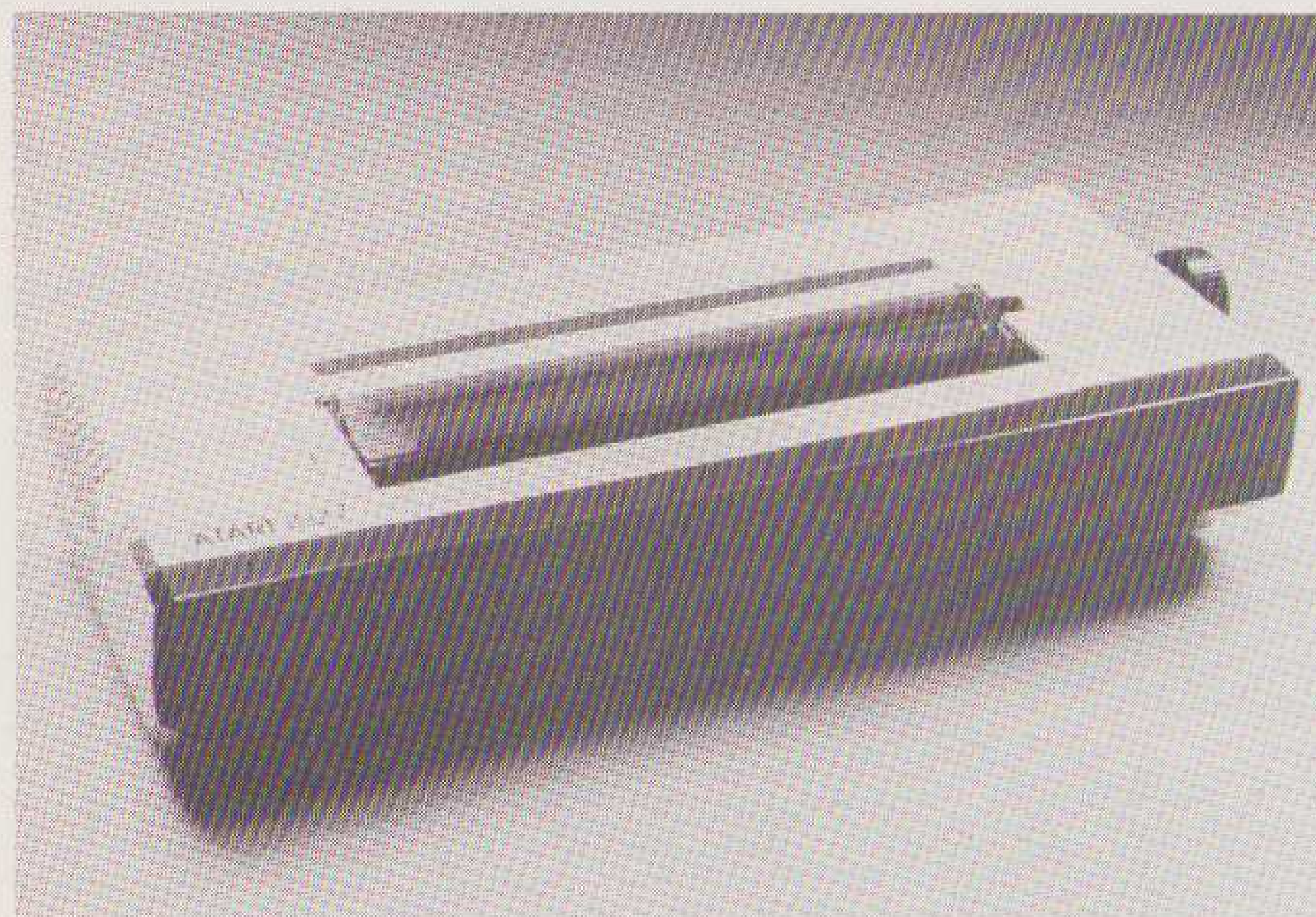


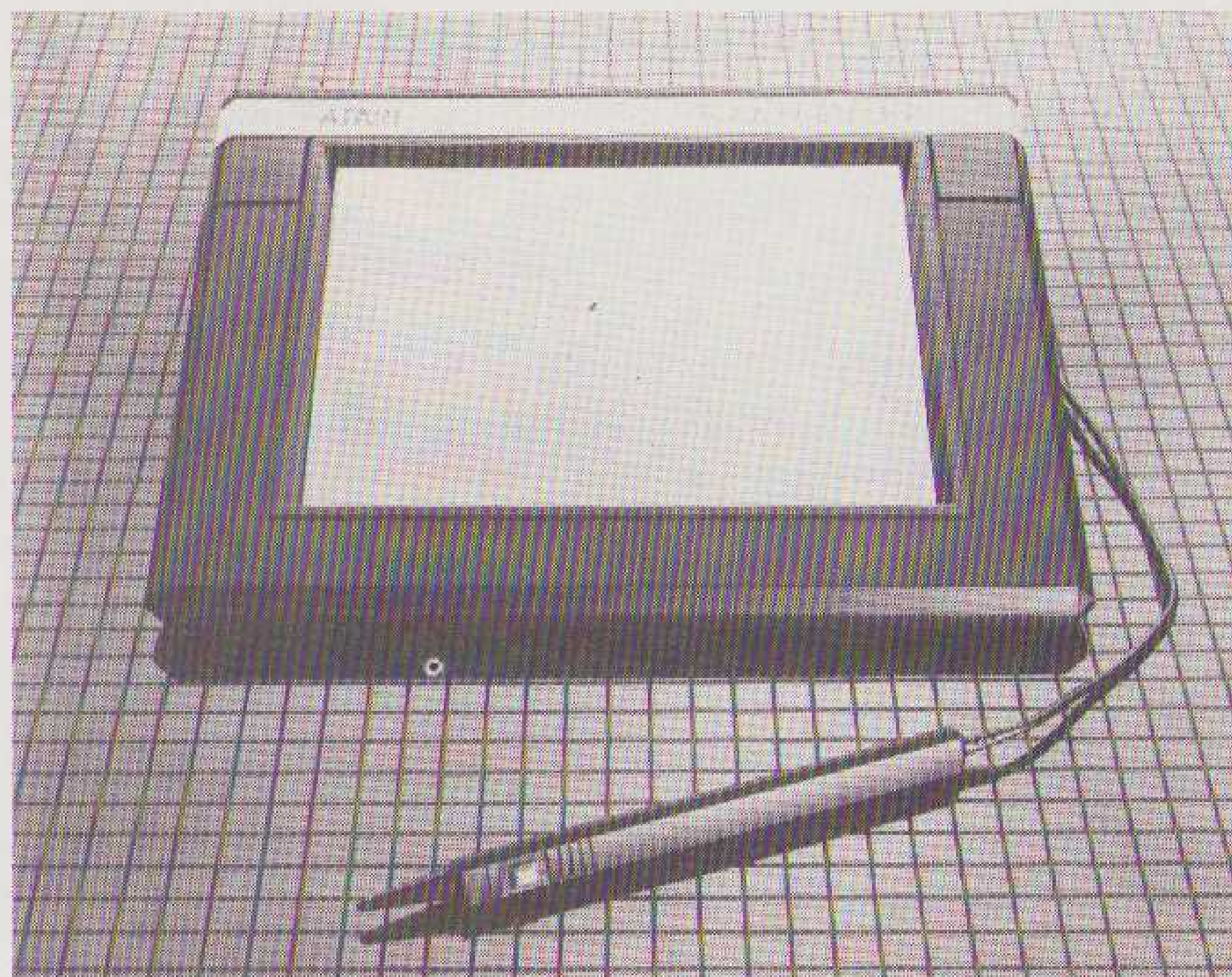
beeldscherm tekeningen kunnen worden gemaakt, die direct op papier kunnen worden afgedrukt. Over tekenen gesproken: de grote grafische mogelijkheden van de XL-serie worden tot het uiterste benut bij het gebruik van de **Touch Tablet** en **de Atari Artist module.**
De Touch Tablet (ook wel 'grafisch tablet' genoemd) is een rechthoekig paneeltje, waarop een met de bijbehorende pen in wat voor vorm dan ook tekent of schrijft. De gecreëerde patronen worden zichtbaar op het beeldscherm weergegeven! Een fantastisch hulpmiddel voor creatieve kinderen, voor studerende tekenaars en voor iedereen die gebiologeerd is door de mogelijkheden van *'computer graphics'.*
Touch Tablet en Atari Artist tonen nog eens aan dat computers beslist niet geestdodend hoeven te werken, maar juist een bijzondere stimulans kunnen vormen voor de ontwikkeling van creatieve talenten!
Een nog geavanceerder vorm van computertekenen wordt bereikt met de **Atari Lichtpen,** waarmee het mogelijk is direct op het beeldscherm te tekenen.

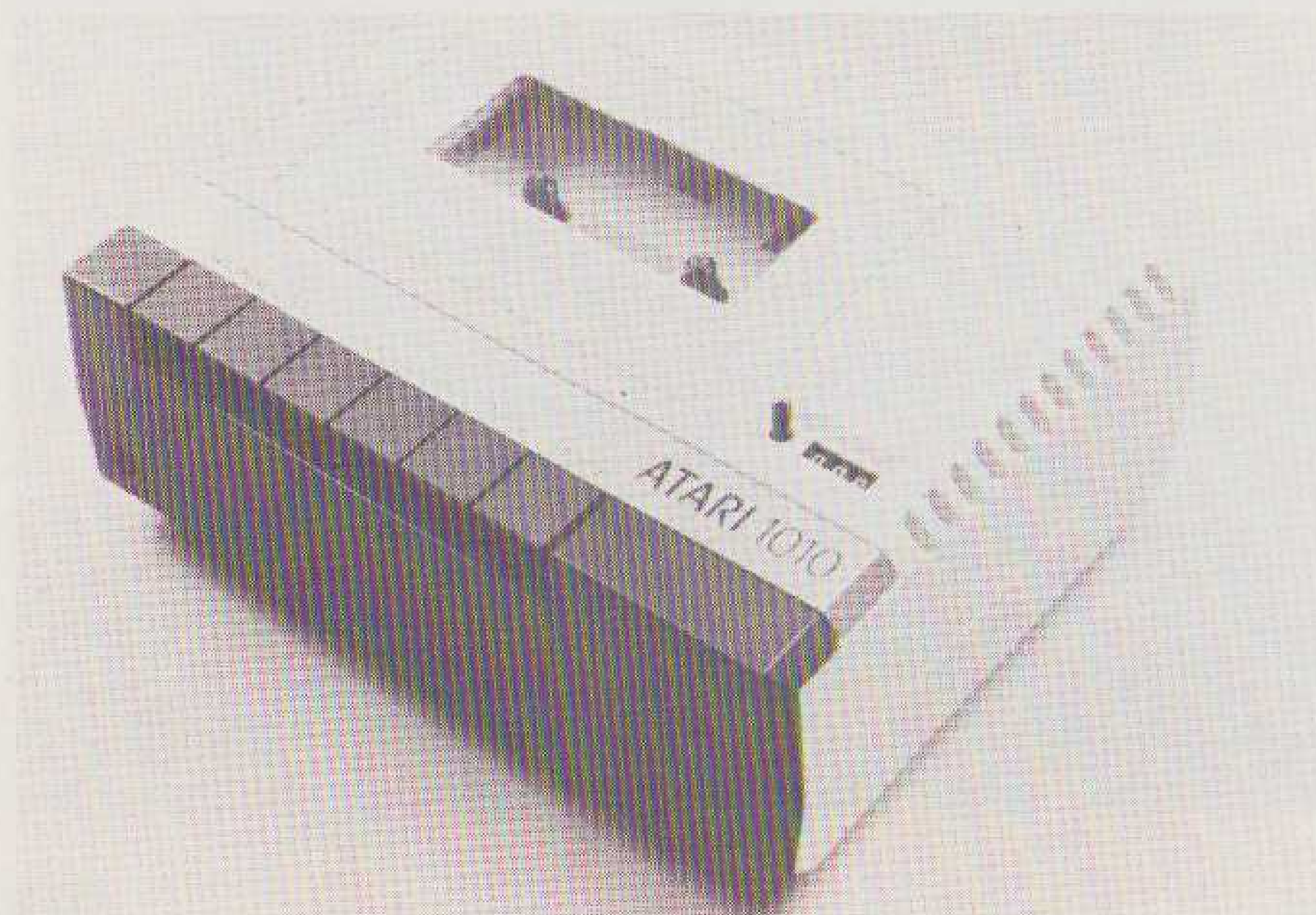
Opslaan en weergeven

Heel belangrijke randapparatuur wordt natuurlijk gevormd door de **1050 Disk Drive** en de **Programmarecorder.** Onmisbare producten voor het opslaan en weergeven van programma's. De programmarecorder maakt gebruik van gewone audiocassettes en brengt veel software die alleen op cassette leverbaar is binnen bereik van de XL-bezitter. Een veel groter opslagcapaciteit biedt natuurlijk de Disk Drive, die per diskette ongeveer 100 A-4 pagina's volgetikte tekst opslaat. Op de computer kunnen vier drives worden aangesloten. De diskette software kan in fracties van seconden de gevraagde informatie terugvinden. Er zijn veel computerprogramma's op diskette leverbaar, waardoor een veelzijdig gebruik van de machine gemaakt kan worden. Uit de opsomming van mogelijkheden, programma-aanbod en beschikbaarheid van randapparatuur, zal duidelijk zijn dat Atari meer is dan alleen maar een spelletjesleverancier.

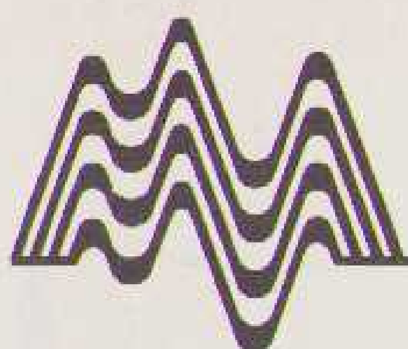












De microcomputer toegepast

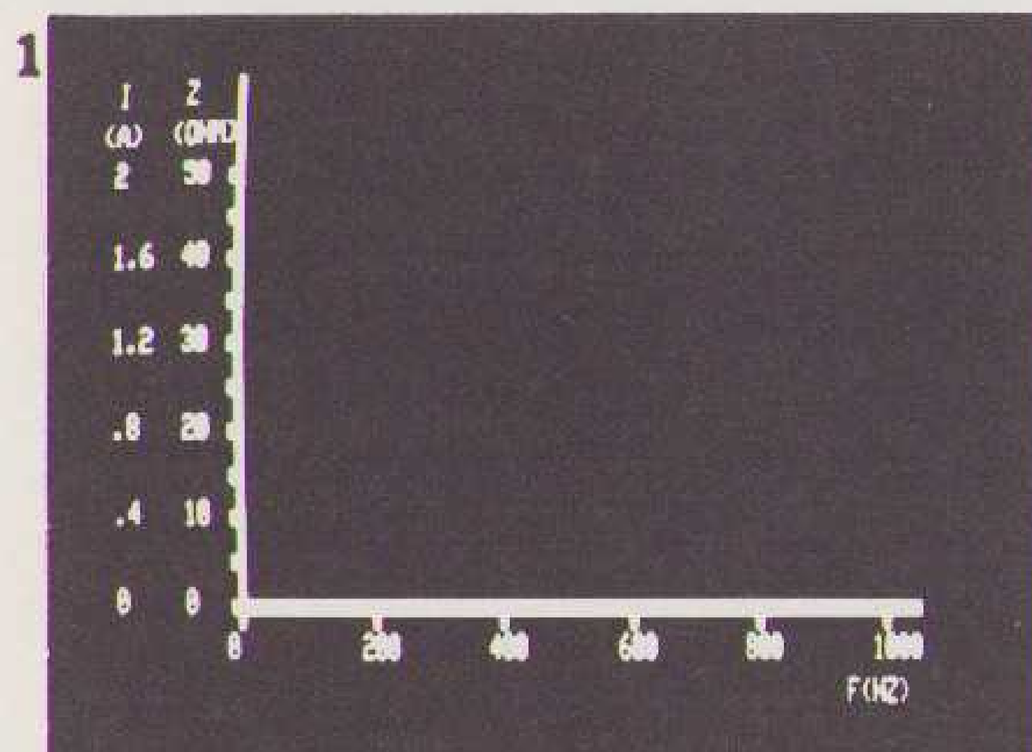
Het frequentiegedrag van wisselstroomkringen, deel 1
(Programma's voor de TRS-80 Level II en Video Genie)

*In de klassieke electriciteitsleer worden wisselstroomketens steeds op dezelfde frequentie aangesloten en als zodanig ook maar bij één frequentie bestudeerd. In de electronica daarentegen, moeten deze ketens dikwijls op verschillende frequenties werken, maar de studie blijft onder meer wegens tijdsgebrek, beperkt tot één frequentie en het gedrag bij de andere frequenties wordt nauwelijks besproken. Met de microcomputer telt **'tijdsgebrek'** niet.*
In dit artikel gaan we met behulp van de microcomputer het frequentiegedrag na van elementaire RLC-combinaties. In een later artikel zullen we meer complexe schakelingen behandelen, waarbij we de computer met dB en logaritmische assen laten werken.

door: Ing. R.X. van Tilt,
Herent - België.

Voor technici, maar in het bijzonder electronici, is het doel op zichzelf al interessant. Ook niet technici zullen in de listings zeker voldoende voedingsbodem vinden om met hun eigen creativiteit op deze of andere onderwerpen verder te werken. Ieder programma wordt voorafgegaan door een korte verklaring (zodat het gemakkelijker wordt de nodige aanknopingspunten te vinden) en daarna govolgd door een korte bespreking.

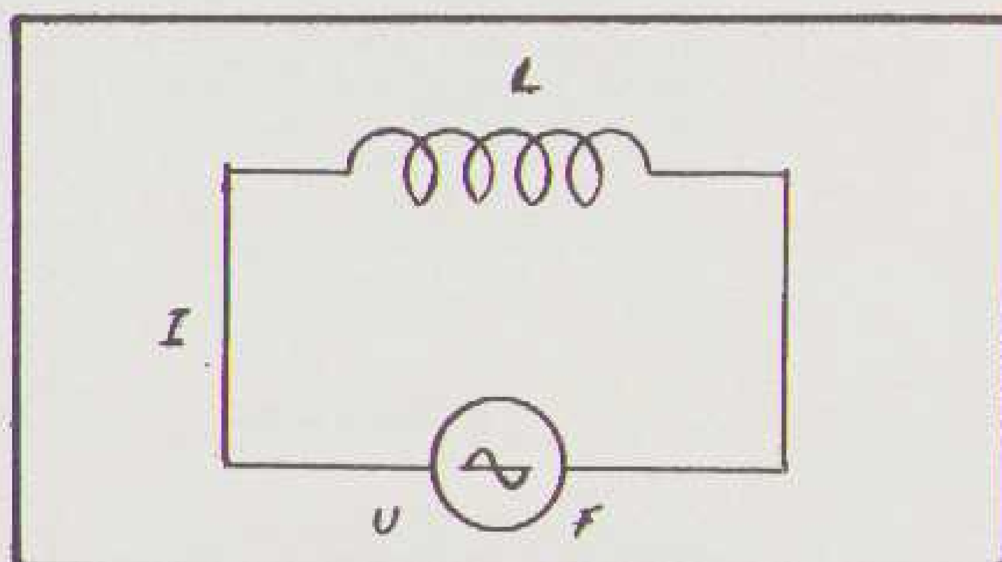
Gemeenschappelijk assenstelsel.
Alle kringen zijn zo gedimensioneerd dat ze *'passen'* in één en hetzelfde assenstelsel. ***Programma 1*** dient dus aan al de volgende programma's toegevoegd te worden.

1


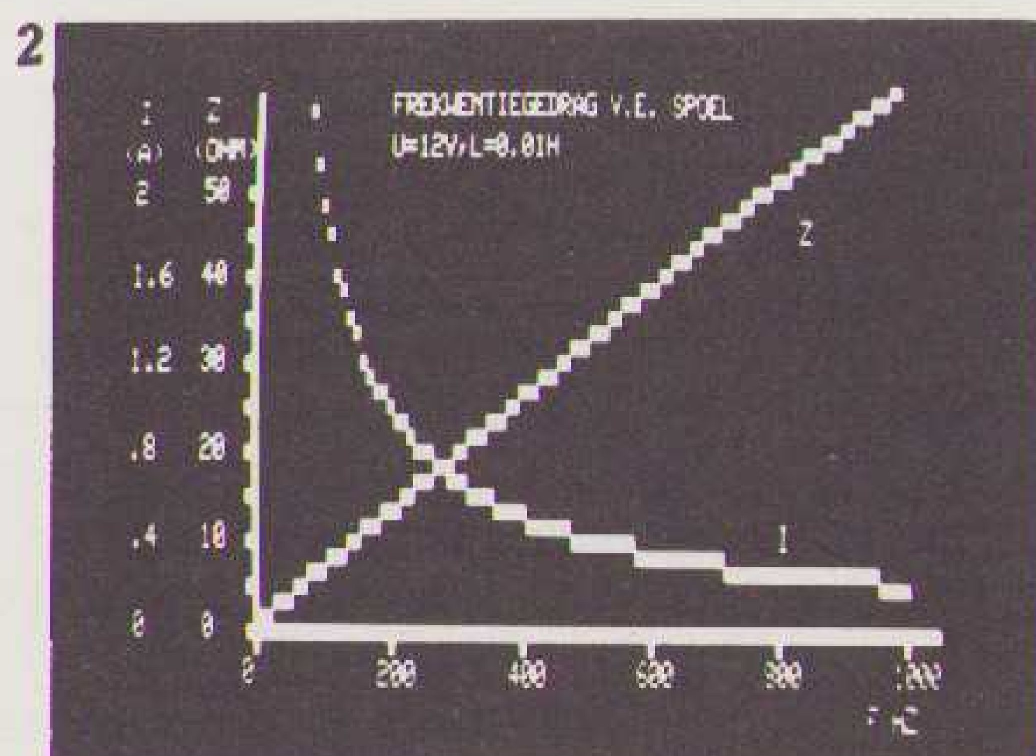
1. Keten met zuivere zelfinductie

INLEIDING.
Voor een zuivere zelfinductie gelden de formules: $Z = L.\omega$
$I = U/Z$
$= 2\pi f$

Zowel Z als I zijn dus frequentieafhankelijk. In ***programma 2*** tekent de computer voor frequenties van 0 tot 1 kHz het verloop van de impedantie Z en de stroom I en dit voor een spoel met zelfinductie-coëfficient L = 0,01 H en aangesloten op een spanning van 12 V.



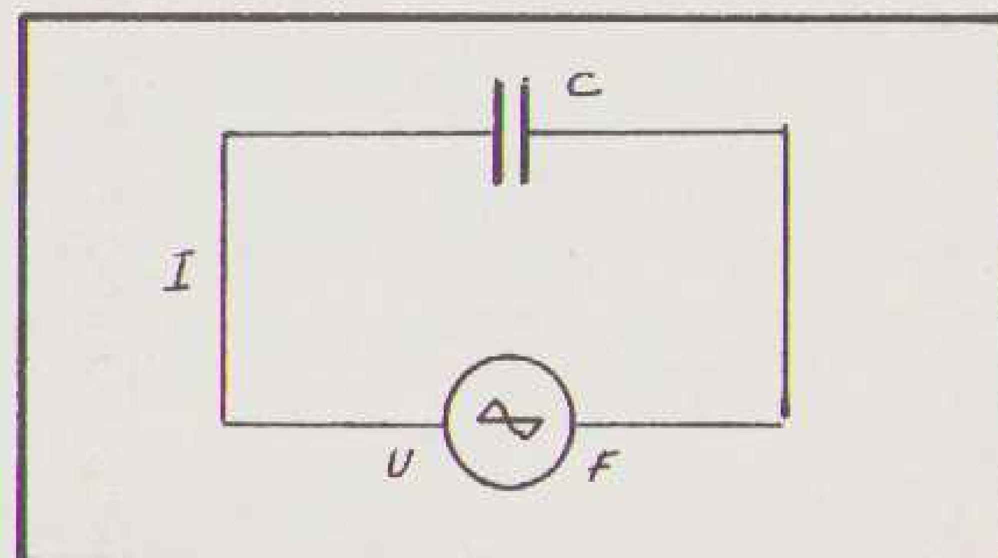
BESPREKING.
Uit de afgebeelde grafiek ***(foto 2)*** kan onmiddellijk het frequentiegedrag van een spoel worden afgelezen: de impedantie neemt lineair toe met de frequentie en de stroom neemt hyperbolisch af.

2


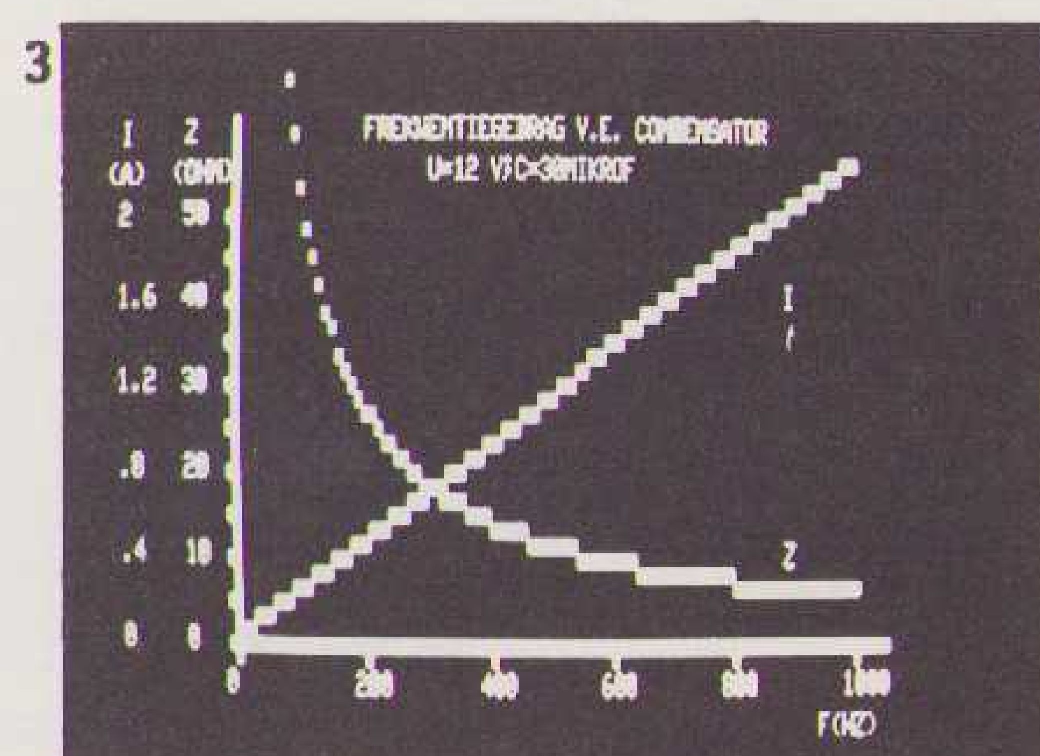
2. Keten met zuivere capaciteit

INLEIDING.
Voor een zuivere capaciteit gelden de formules: $Z = 1/C.\omega$
$I = U/Z$
$= 2\pi f$

Zowel Z en I zijn dus frequentieafhankelijk. In ***programma 3*** tekent de computer het verloop van Z en I (impedantie en stroom) voor een condensator met c = 30 µF en aangesloten op een spanning van 12 V, waarbij de frequentie varieert tussen 0 en 1000 Hz.



BESPREKING.
Ook hier ziet men het frequentiegedrag ditmaal van een condensator: de stroom neemt lineair toe met de frequentie en de impedantie neemt hyperbolisch af.

3


```
500 CLS
510 FOR X=20 TO 125
520 SET(X,40)
530 NEXT
540 FOR Y=3 TO 40
550 SET(20,Y)
560 NEXT
570 FOR X=20 TO 125 STEP 20
580 SET(X,41)
590 NEXT
600 FOR Y=10 TO 40 STEB 3
610 SET(19,Y)
620 NEXT
630 FOR X=0 TO 50 STEP 10
640 PRINT @904 + X,X * 20;
650 NEXT
660 FOR Y=0 TO 5
670 PRINT @192 + 128 * Y,(10 -2 * Y)/5 ;
680 PRINT @197 + 128 * Y,(10 -2 * Y)*5 ;
690 NEXT
700 PRINT @65, "I    Z";
710 PRINT @128,"(A)  (OHM)";
720 PRINT @1017,"F(HZ)";
730 RETURN
```

Programma 1

```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 1000
30 LET U = 12
40 LET L = 0.01
50 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
60 LET W = 2 * 3.1416 * F
70 LET Z = L * W
80 LET I = U/Z
90 SET(20 + F/10,40 - Z * 0.6)
100 SET(20 + F/10,40 - I * 15)
110 NEXT
120 PRINT @308,"Z";
130 PRINT @754,"I";
140 PRINT @ 84,"FREKWENTIEGEDRAG V.E.SPOEL";
150 PRINT @153,"U = 12 V; L = 0.01 H";
160 GOTO 160
1000 RESUME NEXT
```

Programma 2

```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 1000
30 LET U = 12
40 LET C = 30/1000000
50 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
60 LET W = 2 * 3.1416 * F
70 LET Z = 1 /(C * W)
80 LET I = U/Z
90 SET(20 + F/10,40 - Z * 0.6)
100 SET(20 + F/10,40 - I * 15)
110 NEXT
120 PRINT @374,"I";
130 PRINT @758,"Z";
140 PRINT @ 34,"FREKWENTIEGEDRAG V.E.CONDENSATOR";
150 PRINT  153,"U = 12 V , C = 30 MIKROF";
160 GOTO 160
1000 RESUME NEXT
```

Programma 3

3. R-L serieketen

INLEIDING.
Wanneer er een weerstand wordt geplaatst in serie met een zuivere zelfinductie, wordt de invloed van deze weerstand vooral bij lage frequenties belangrijk. Bij hogere frequenties wordt de weerstand steeds meer ondergeschikt aan de zelfinductie. Berekeningen gebeuren met de formules:

$$Z = \sqrt{R^2 + (L.\omega)^2}$$

$$I = U / Z$$

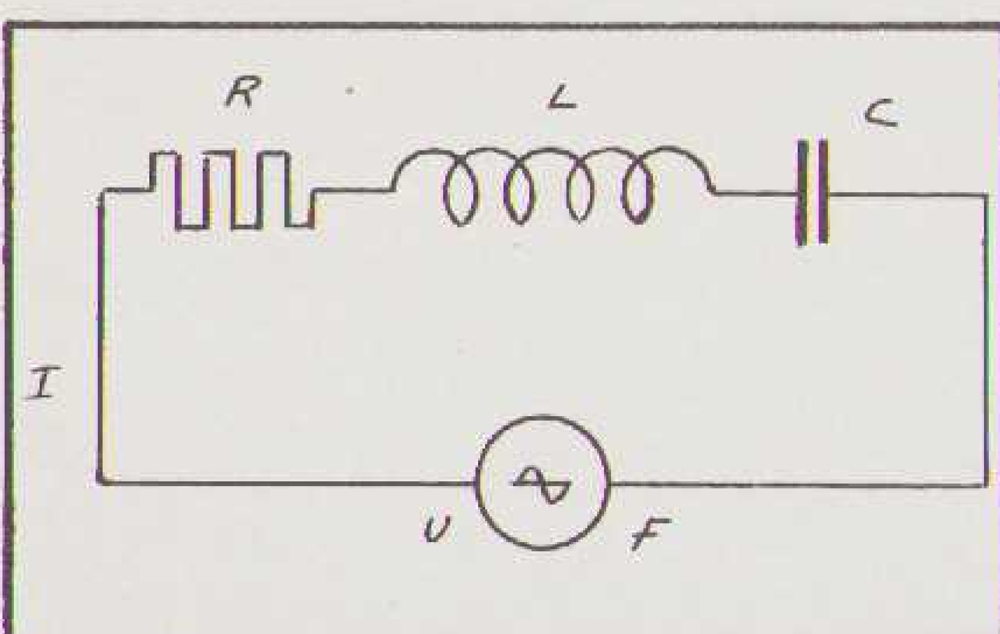
hierbij is:

Z = impedantie Ω
R = ohmse weerstand in serie Ω
L = zelfinductiecoëfficient van de spoel (H)
ω = 2. π .f: pulsatie (rad/s)
f = frequentie (Hz)
I = stroom in de schakeling (A)
U = aangelegde spanning (V)

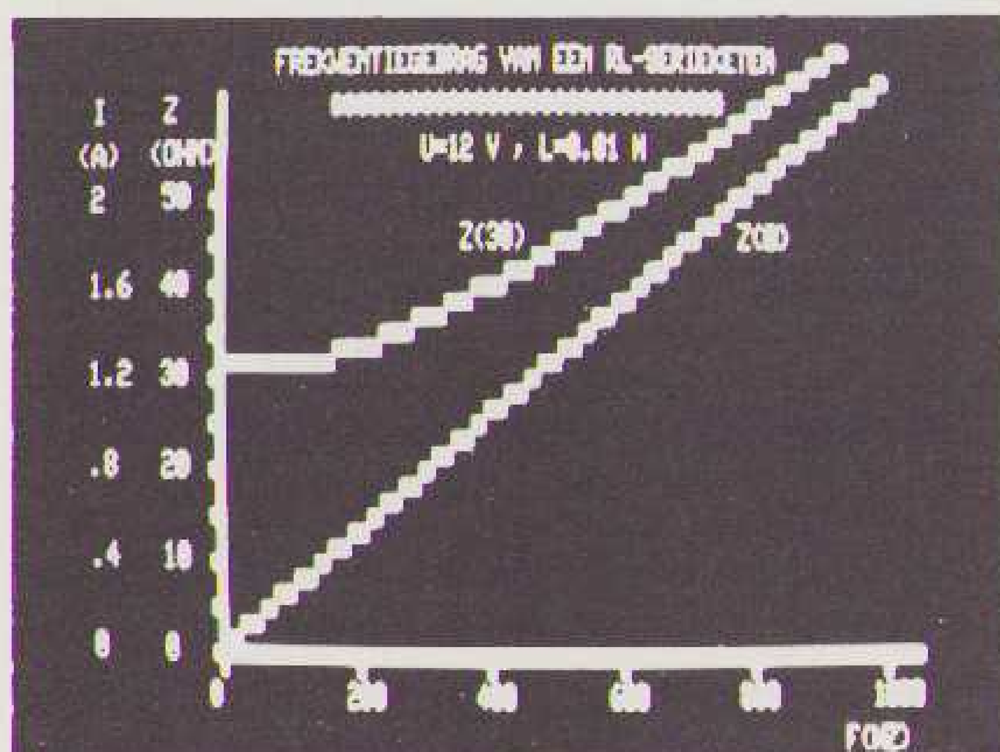
Programma 4, gebaseerd op deze formules, demonstreert de frequentieafhankelijkheid van de R-L serieketen.

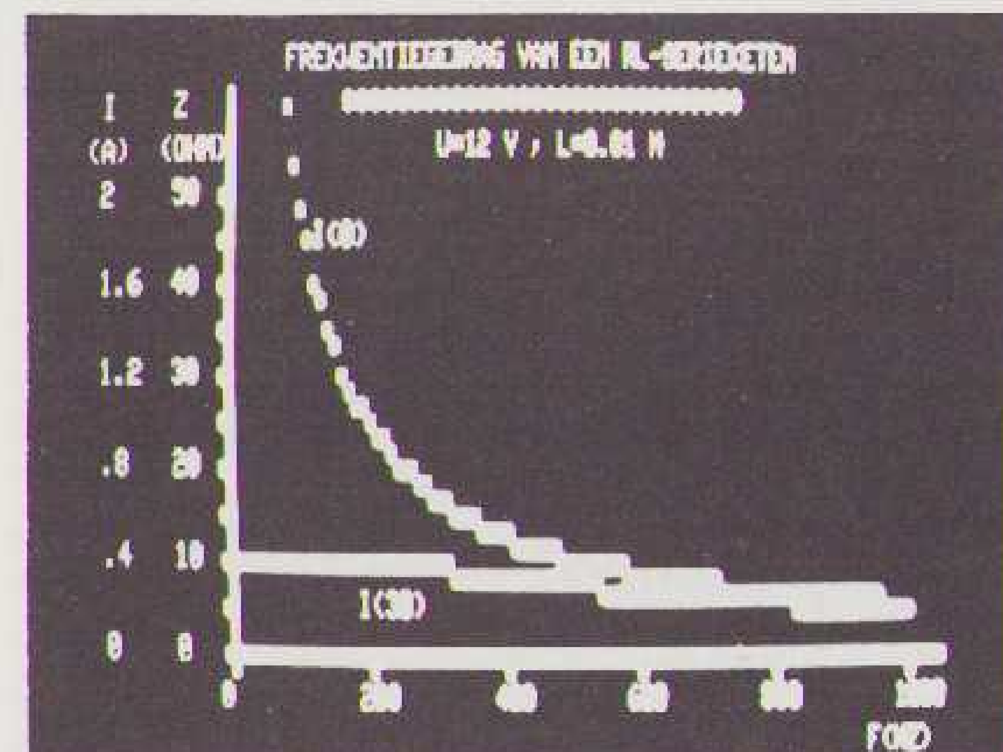
```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 2000
30 LET U = 12
40 LET L = 0.01
50 PRINT@ 14,"FREKWENTIEGEDRAG V. E.R-L-SERIEKETEN";
60 PRINT @79,"xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx";
70 PRINT@153,"U = 12 V ; L = 0.01 H";
80 GOSUB 800
90 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
100 GOSUB 900
110 GOSUB 1000
120 FOR V= 0 TO 1000 : NEXT
130 GOSUB 1100
140 GOSUB 800
150 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
160 GOSUB 1000
170 FOR V = 0 TO 2000 : NEXT
180 GOSUB 900
190 GOSUB 1100
200 GOTO 80
2000 RESUME NEXT
800 FOR R = 0 TO 30 STEP 30
810 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
820 LET W = 2 * 3.1416 * F
830 LET Z = (R↑2 + (L * W)↑2 )↑0.5
840 SET (20 + F/10,40 - Z * 0.6)
850 NEXT : NEXT
860 PRINT@305,"Z(0)";
870 PRINT@284,"Z(30)";
880 RETURN
900 FOR R =30 TO 0 STEP -30
910 FOR F = 1000 TO 10STEP -10
920 LET W = 2 * 3.1416 * F
930 LET Z =(R↑2 + (L * W)↑2)↑0.5
940 RESET (20 + F/10,40 - Z * 0.6)
950 NEXT : NEXT
960 PRINT @284,"      ";
970 PRINT @305,"      ";
980 RETURN
1000 FOR R = 0 TO 30 STEP 30
1010 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1020 LET W = 2 * 3.1416 * F
1030 LET Z = (R↑2 + (L * W)↑2)↑0.5
1040 LET I = U/Z
1050 SET(20 + F/10,40 - I * 15)
1060 NEXT :NEXT
1070 PRINT @272 ,"I(0)" ;
1080 PRINT@737 ,"I(30)";
1090 RETURN
1100 FOR R = 30 TO 0 STEP - 30
1110 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
1120 LET W = 2 * 3.1416 * F
1130 LET Z = (R↑2 + (L * W)↑ 2)↑0.5
1140 LET I = U/Z
1150 RESET (20 + F/10,40 - I * 15)
1160 NEXT :NEXT
1170 PRINT @ 272,"      ";
1180 PRINT @737 ,"      ";
1190 RETURN
```

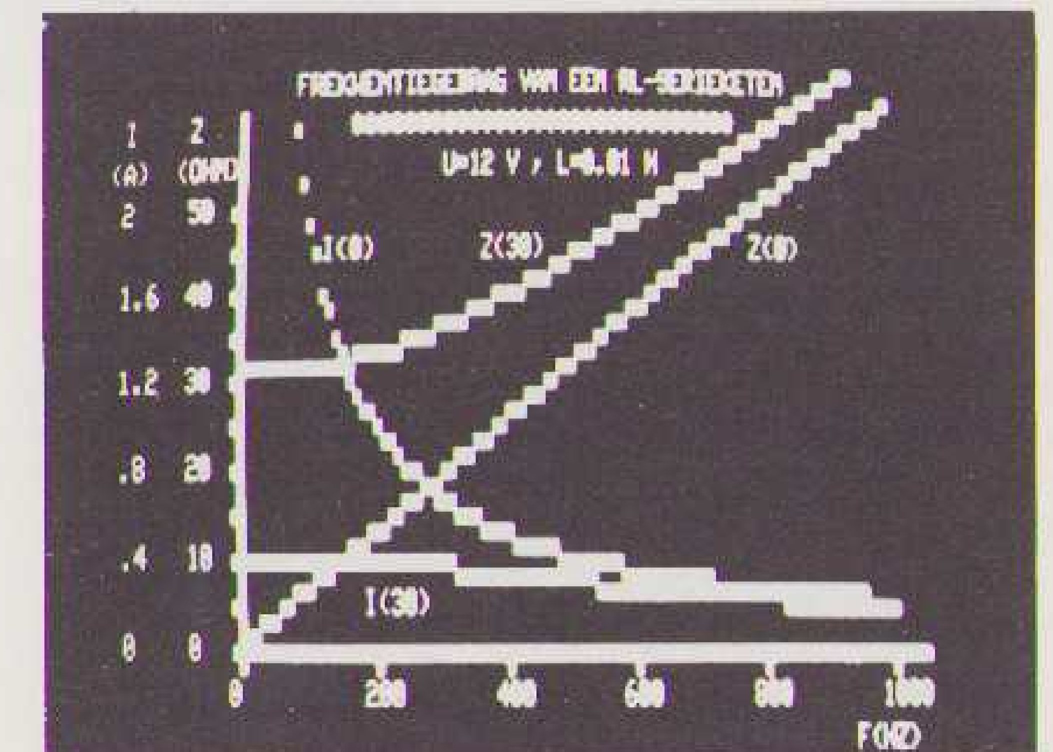
Programma 4

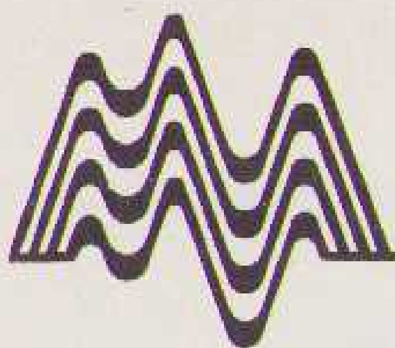


BESPREKING.
In *regel 10* wordt verwezen naar de subroutine 500 welke het assenstelsel voor de grafische voorstelling tekent. *Regel 80* verwijst naar de subroutine 800 welke Z berekent en tekent voor R = 0 en voor R = 30 Ohm, waarmee de invloed van de weerstand vooral bij lage frequenties wordt opgemerkt. Na enige tijd verwijst *regel 100* naar subroutine 900 welke de hiervoor getekende grafiek wegveegt, waarna onmiddellijk met *regel 110* verwezen wordt naar subroutine 1000 welke nu I = f(f) berekent en tekent: de invloed van de frequentie op de stroom wordt hiermee getoond. Na enige tijd verwijst









regel 130 naar subroutine 1100 welke op zijn beurt de pas getekende grafiek doet verdwijnen. *Regel 140* doet vervolgens Z = f(f) tekenen, gevolgd door *regel 160* welke I = f(f) tekent. *Regels 180 en 190* wissen vervolgens de grafiek weer schoon, waarna hetzelfde herhaald wordt volgens *regel 200.*

4. R-C serieketen

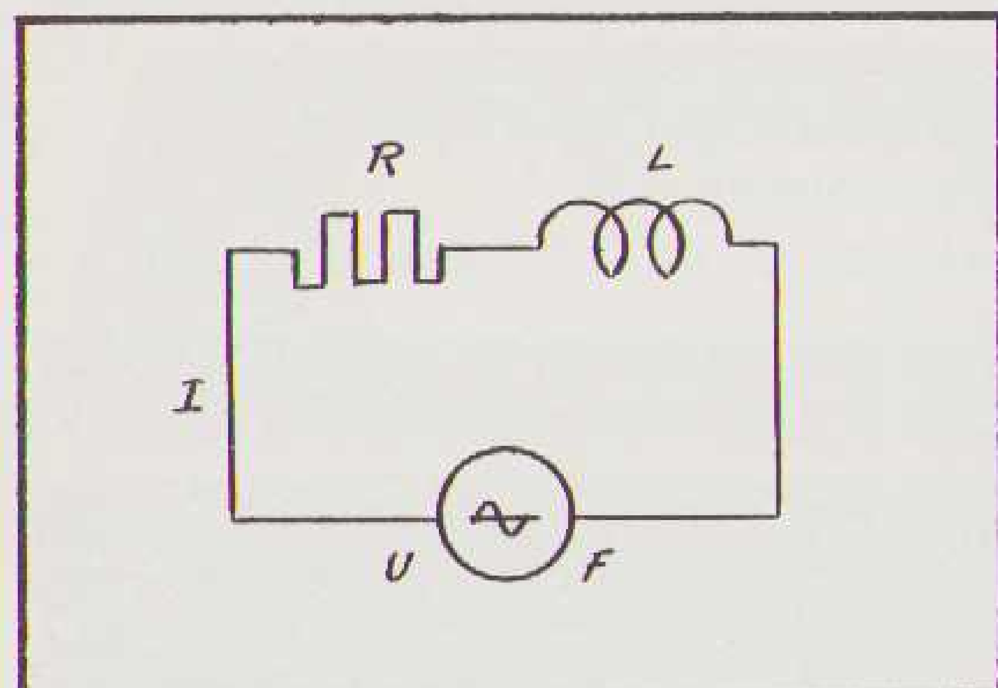
INLEIDING.

Bij de serieschakeling van een weerstand met een condensator, wordt vooral bij hoge frequenties de invloed van de weerstand belangrijk. Dit is dus volledig in tegenstelling met de R-L serieketen. Berekeningen van impedantie en stroom gebeuren in dit geval met de formules:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2} \qquad I = U / Z$$

Z = impedantie Ω
R = ohmse weerstand in serie Ω
C = capaciteit v/d condensator (F)
ω = 2 π f: pulsatie (rad/s)
f = frequentie (Hz)
I = stroom in de schakeling (A)
U = aangelegde spanning (V)

Programma 5, gebaseerd op deze formules, demonstreert de frequentie-afhankelijkheid van de R-C serieketen.

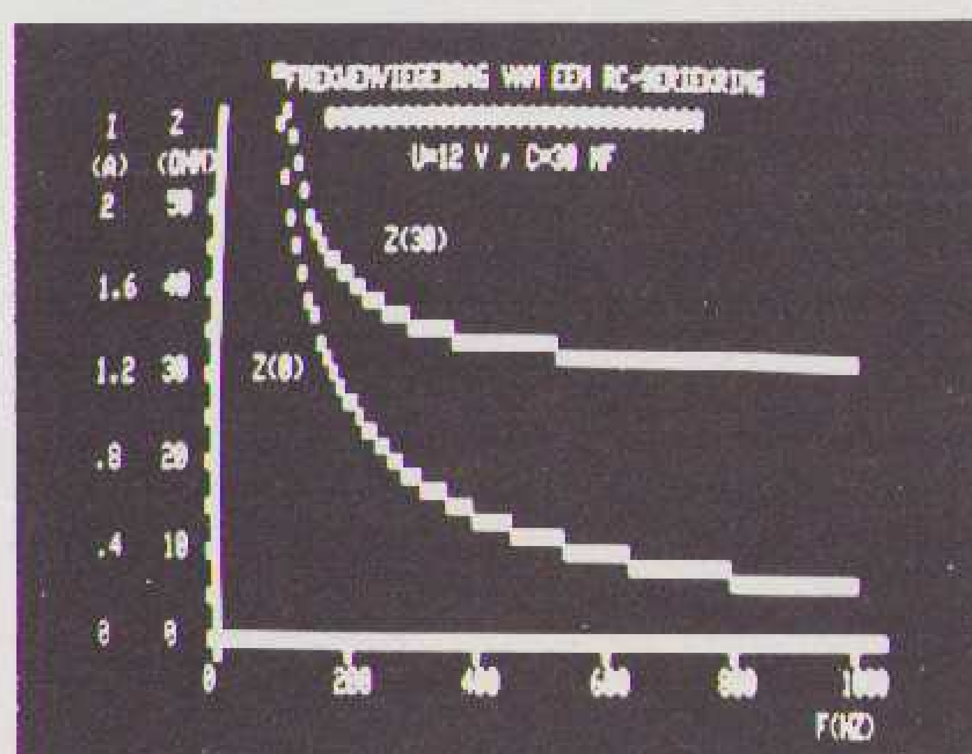


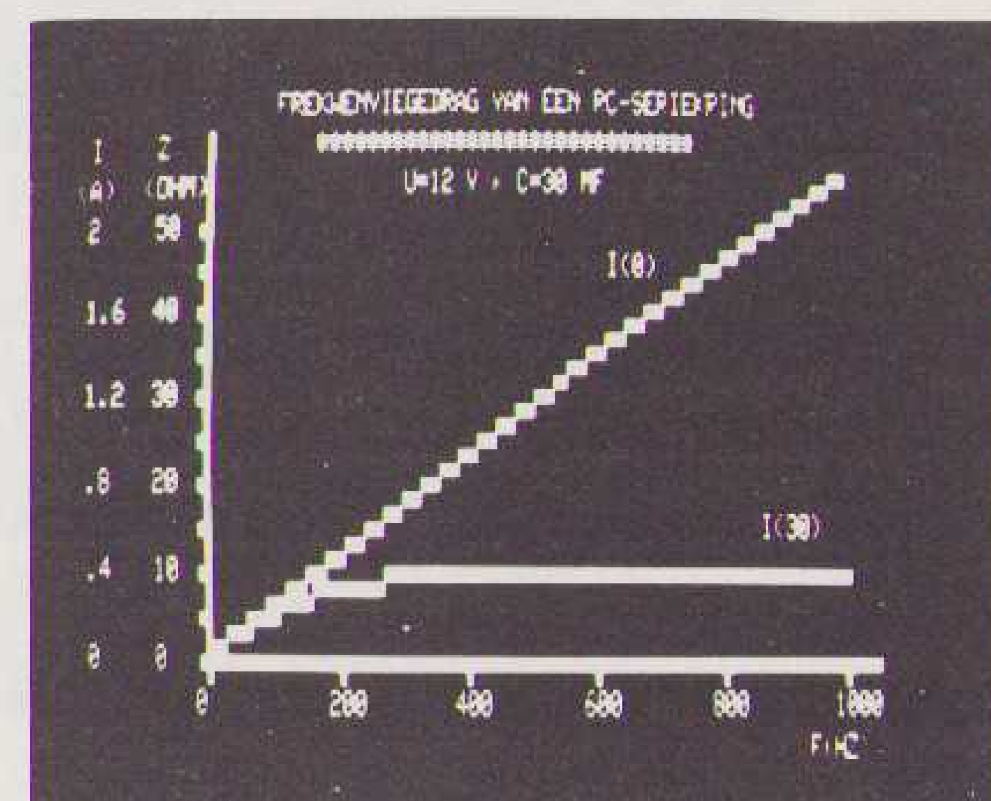
B E S P R E K I N G .

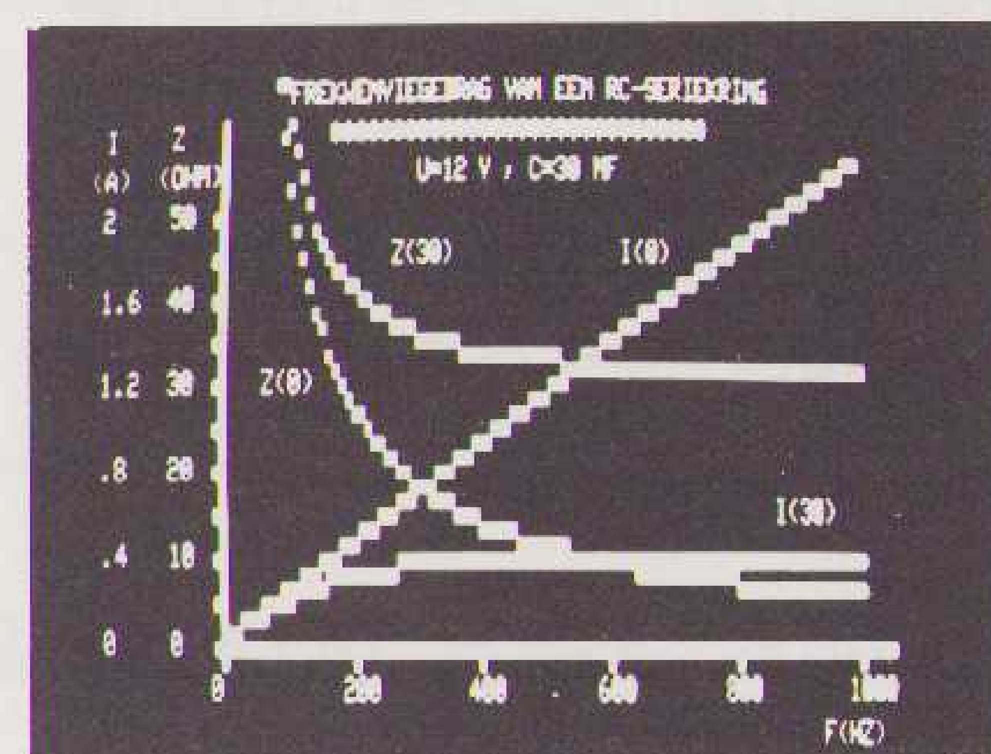
De bespreking van programma 4 is zonder enige wijziging ook hierop van toepassing. Vergelijking van de twee voorgaande schakelingen laten duidelijk het tegengestelde frequentiegedrag van deze twee ketens zien.

```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 2000
30 LET  U = 12
40 LET C = 30/1000000
50 PRINT @15,"FREKWENTIEGEDRAG V.E. R-C SERIEKETEN";
60 PRINT @ 82,"xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx";
70 PRINT@153,"U = 12 V ; C = 30 MIKROF";
80 GOSUB 900
90 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
100 GOSUB 900
110 GOSUB 1000
120 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
130 GOSUB 1100
140 GOSUB 800
150 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
160 GOSUB 1000
170 FOR V = 0 TO 2000  : NEXT
180 GOSUB 900
190 GOSUB 1100
200 GOTO 80
2000 RESUME NEXT
800 FOR R = 0 TO 30 STEP 30
810 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
820 LET W = 2 * 3.1416 * F
930 LET Z =(R↑2 + 1/(C * W)↑2)↑0.5
840 SET (20 + F/10,40 - Z * 0.6)
850 NEXT : NEXT
860 PRINT @461 ,"Z(0)";
870 PRINT @ 279 ,"Z(30)";
880 RETURN
900 FOR R = 30 TO 0 STEP -  30
910 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
920 LET W = 2 * 3/1416 * F
930 LET Z = (R↑2 + 1 /(C * W)↑2) ↑0.5
940 RESET (20 + F/10, 40 - Z * 0.6)
950 NEXT : NEXT
960 PRINT@ 461 ,"     ";
970 PRINT@ 279 ,"     ";
980 RETURN
1000 FOR R = 0 TO 30 STEP 30
1010 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1020 LET W = 2 * 3.1416 * F
1030 LET Z = (R ↑ 2 + 1/( C * W )↑2)↑0.5
1040 LET I = U/Z
1050 SET (20 + F/10,40 - I * 15)
1060 NEXT : NEXT
1070 PRINT@297 ,"I(0)";
1080 PRINT@693 ,"I(30)";
1090 RETURN
1100 FOR R = 30 TO 0 STEP - 30
1110 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
1120 LET W = 2 * 3.1416 * F
1130 LET Z = (R ↑ 2 + 1 / (C * W)↑2)↑0.5
1140 LET  I = U/Z
1150 RESET (20 + F/10,40 - I * 15)
1160 NEXT : NEXT
1170 PRINT@297 ,"     ";
1180 PRINT@693,"     ";
1190 RETURN
```

Programma 5



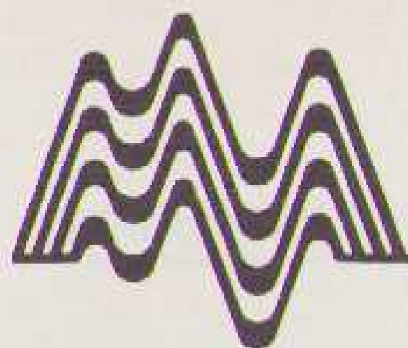




REIZENDE BEURS

De ontwikkelingen tonen aan, dat de al veelbesproken markt voor mini-, micro- en personal computers nu echt van de grond komt. De belangstelling van potentiële gebruikers is groter dan ooit, de vraag trekt goed aan en het aanbod is er. Het probleem is om vraag en aanbod bij elkaar te krijgen. Daartoe nam **Projectorganisatie Essing** een initiatief dat de micro-markt en die in alle mogelijke toebehoren in de volle breedte bestrijkt. Er is een reizende beurs georganiseerd die in 84/85 door het land trekt en een groot aantal steden bezoekt. Essing wist niet alleen de kleine, gespecialiseerde fabrikanten van hard- en software te interesseren, maar ook de giganten. Verder nemen fabrikanten en leveranciers van randapparatuur, supplies en meubilair deel en is er aandacht voor documentatie, vakliteratuur en opleidingen. Rond de beurs draait een publiciteitscampagne die erop gericht is publiek te trekken met een commerciële belangstelling.

a.essing projektorganisatie
Kortevelds weg 18A 8148 RE Lemele Tel.: 05723-333



De Acorn Electron

De Electron microcomputer, in Engeland al geruime tijd verkrijgbaar, is nu ook in Nederland verkrijgbaar. Hij biedt vrijwel dezelfde mogelijkheden als zijn grotere broer: de Acorn BBC microcomputer. Deze is enkele jaren geleden door de Britse omroep 'geadopteerd' en net als bij ons de Exidy door de TELEAC uitzendingen, bijzonder populair geworden.

De prijs vormde echter een belemmering voor een doorbraak naar het grote publiek. Met de komst van de nieuwe Electron zijn de eigenschappen van de Acorn computers ook binnen het bereik gekomen van hen die een microcomputer zoeken in de prijsklasse van zo rond de duizend gulden. De Acorn Electron zal ook in ons land een goede toekomst tegemoet gaan.

BASIC

De standaard aanwezige BASIC-vertaler is de grote kracht van deze computer. Deze BASIC komt vrijwel exact overeen met de 'BBC-BASIC' die door z'n grote broer wordt gebruikt en is veelomvattend. Zo zijn er een aantal extra mogelijkheden, zoals: lange variabele namen, IF...THEN...ELSE en REPEAT...UNTIL instructies, programmeerbare procedures locale variabelen e.d. De grafische toepassingen worden ondersteund met DRAW, PLOT en FILL instructies. De ingebouwde 6502 Mnemonic assembler maakt het mogelijk om BASIC en Mnemonic assembler door elkaar te gebruiken of zuivere machinetaal te produceren.

Grafiek

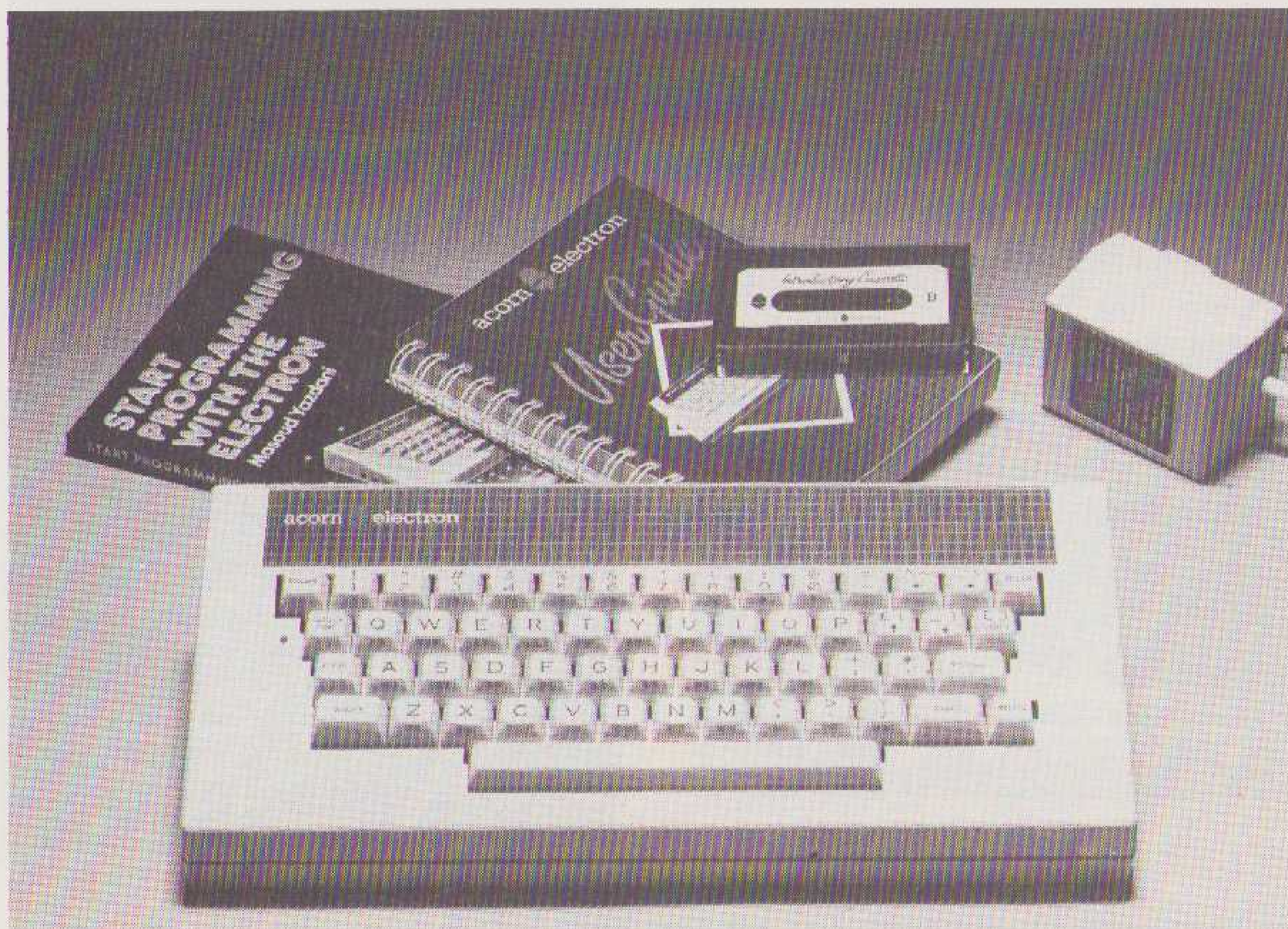
De grafische eigenschappen van de Electron zijn zeer uitgebreid. De micro biedt 7 verschillende tekst/beeld-combinaties, uiteenlopend van alleen tekst op het scherm tot een grafische resolutie van 640 × 256 punten en 80 karakters op 32 lijnen. Er zijn 16 kleurmogelijkheden.

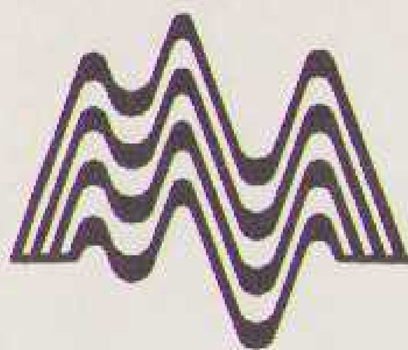
Software

De grote grafische flexibiliteit noodt uiteraard tot toepassingen in de educatieve, semi-professionele en de spelsfeer. Omdat de gebruikte BBC BASIC van de Electron sterk overeenkomt met die van de Acorn BBC micro, mag worden verwacht dat de software van de BBC micro binnenkort ook voor de Electron beschikbaar komt. En in dat geval heeft de gebruiker van de Electron de keuze uit een werkelijke overvloed van programmatuur. Maar ook de prijs van de Electron behoort tot z'n sterke punten. Voor de prijs van *f* 999,— heeft men de micro compleet in huis en dat betekent mèt adapter voor lichtnet-aansluiting, mèt kabel voor een normale TV-aansluiting, mèt een introductieprogramma op cassette dat een overzicht geeft van de mogelijkheden van de Electron en met twee uitgebreide handboeken: een 'user guide' van ongeveer 300 pag. en een 140 tellend handboek voor gestructureerd programmeren. De externe data-opslag wordt standaard geregeld door de combinatie met een normale cassetterecorder die direct op de Electron kan worden aangesloten. De overdrachtssnelheid is standaard 1200 baud. Aan de Electron kan verder een heel scala van randapparatuur worden verbonden. Via een uitbreidingsbus aan de achterzijde kunnen interfaces worden gekoppeld voor uitbreidende geheugensets, printers, disk-drives, netwerk enz.

64K geheugenruimte

De Acorn Electron is opgebouwd rond de bekende **6502** microprocessor. In totaal biedt hij 64 Kbytes geheugenruimte waarvan 32 K in beslag wordt genomen door het machine operating system en de BASIC-vertaler. 32 K RAM is vrij toegankelijk. Afhankelijk van wat de gebruiker op het beeldscherm wil toveren, wordt nog eens tussen de 8 k (alleen tekst) en 20 K (uitstekende grafische mogelijkheden) gebruikt voor de besturing van het beeldscherm.
Er is een interne luidspreker aanwezig die via 4 softwarekanalen kan worden aangestuurd en de BASIC-vertaler biedt tal van mogelijkheden voor toongeneratie.
Importeur:
Micromundo B.V.
Leiderdorp, tel. 071 - 410801.





Robotica voor iedereen
deel 10

Sensoren (1)

Nu we de vorige aflevering weer eens een practische robot aan u hebben voorgesteld, gaan we nu weer door met de 'leergang'.
In voorafgaande delen hebben we gezien wat voor elementen we zoal nodig hebben om een compleet **robotsysteem** *te maken. We hebben een aantal mechanische elementen nodig, zoals motoren en andere aandrijfelementen en daarnaast moeten we nog een of andere wijze van besturing toevoegen, bijvoorbeeld een microprocessor. Ook kunnen we het robotsysteem nog uitrusten met sensoren. In deze en de komende aflevering bestuderen we een aantal eenvoudige sensoren voor licht, temperatuur en geluid.*

Een sensor is een element dat *'iets'* kan waarnemen en die bevinding wordt omgezet in een electronisch signaal. Als een bepaalde robot uitsluitend routinehandelingen verricht volgens een vastgelegd patroon (bijvoorbeeld verf- en lasrobots), zijn er in principe geen sensoren nodig. Anders wordt het wanneer er géén sprake is van een strak patroon. De robot moet dan kunnen *'zien'* of voelen op welk moment hij een bepaalde handeling dient te verrichten.

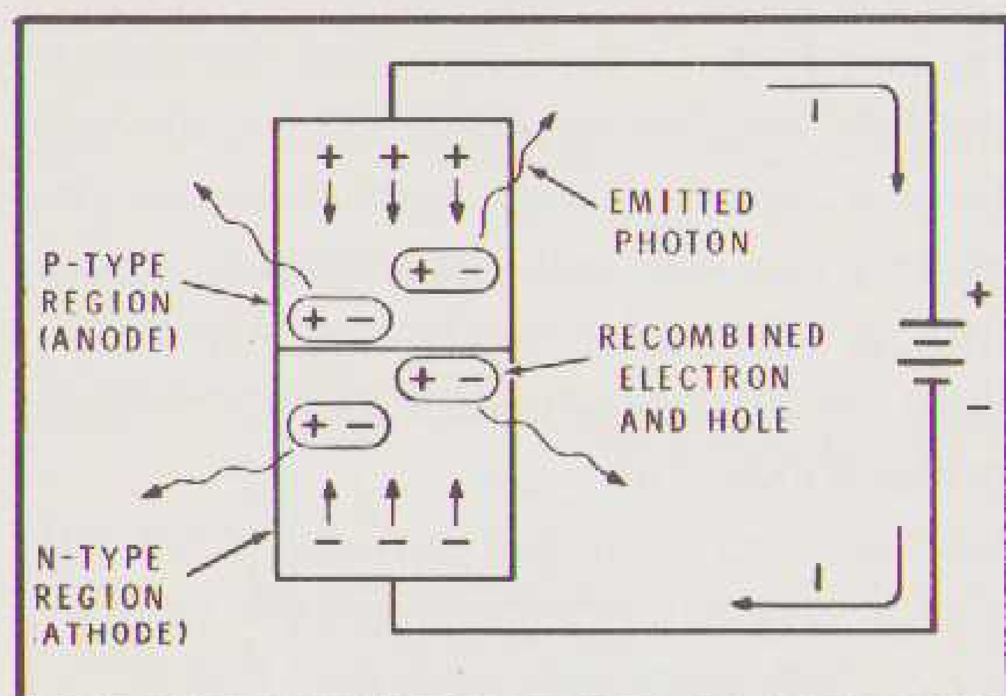
Opto-electronische sensoren

Opto-electronische aftasting wordt in de industrie op zeer grote schaal toegepast, omdat lichtgevoelige systemen erg goedkoop, betrouwbaar en nauwkeurig zijn. Opto-electronische sensoren kunnen van objecten de snelheid, de richting, de afgelegde hoek of weg, de aanwezigheid, de dikte en vele andere parameters bepalen. Als zodanig verzorgen sensoren een terugkoppeling van het uitgevoerde proces naar de procesbeheerder of de robotbesturing. Een opto-electronisch aftastsysteem bestaat uit twee hoofdonderdelen: een *zender* die licht produceert en een *ontvanger* die het licht omzet in een electronisch signaal. In de meeste gevallen bestaat de lichtzender uit een **LED,** een licht uitzendende diode. Dat licht kan ook infrarood licht zijn en dan spreken we van een **IRED,** een infrarood uitzendende diode.



Silicium LED's bestaan in alle kleuren: van infrarood via rood, oranje, geel en groen tot blauw, maar de hoogste lichtopbrengst wordt in het infrarode gebied bereikt. De lichtontvanger is een fotodiode, een fototransistor, een fotodarlington of een seleniumcel.
Een van de allereerste lichtgevoelige elementen was de seleniumcel en deze is inmiddels in het museum bijgezet vanwege zijn trage reactiesnelheid en geringe gevoeligheid.

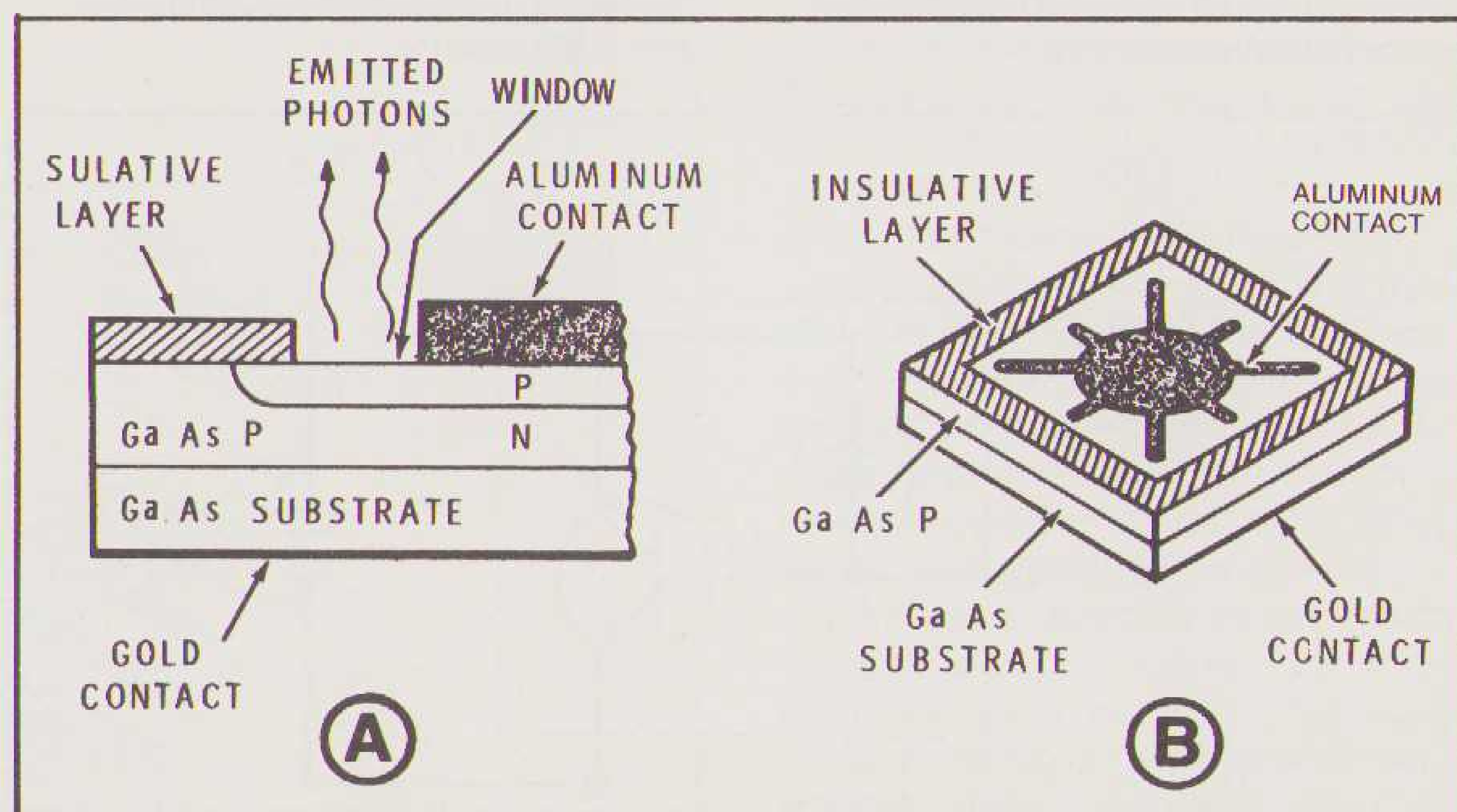
LICHT UITZENDENDE DIODEN.
Een LED is een halfgeleider-onderdeel met een vrijwel onbeperkte levensduur. Een LED is mechanisch sterker dan een gloeilamp of een neonlamp en hij vraagt minder energie. We zullen in het kort de opbouw en de werking van een LED beschrijven. Een LED is niets anders dan een overgang van **P en N** halfgeleidermateriaal. Iedere halfgeleiderdiode zendt energie uit bij stroomdoorgang. Die energie kan zich manifesteren in de vorm van warmte, licht of beide. De uitzending van energie wordt veroorzaakt door de recombinatie van electronen en gaten. De golflengte van de uitgezonden straling hangt af van het energieniveau van de electronen en dat is een materiaaleigenschap. In ***figuur 1*** is de werking van een halfgeleiderdiode schematisch weergegeven. De negatieve spanning van de batterij zorgt ervoor dat er electronen worden geïnjecteerd in de N-laag *(de kathode).* Deze electronen bewegen zich naar de PN-overgang.



Boven fig.1. Schematische opbouw en werking van een lichtuitzendende diode (LED).

Rechts fig.2. De werkelijke opbouw van een LED. A) in doorsnede en B) in bovenaanzicht. De stervormige aluminiumcontacten verdelen de stroom regelmatig over het oppervlak.

In de P-laag bewegen zich gaten (deze lijken te ontstaan door de beweging van de electronen) naar de junctie toe; het P-gebied wordt *de anode* genoemd. De electronen en gaten combineren zich op de buurt van de halfgeleiderovergang. Wanneer het electron voldoende energie bezit bij de recombinatie met een gat, produceert hij een foton *(een lichtdeeltje).* Bij een zekere hoeveelheid recombinaties per seconde worden we dit gewaar als licht dat uit de diode straalt.
Een gewone siliciumdiode zendt zo te zien geen licht uit, maar dat komt omdat silicium volkomen ondoorzichtig is voor gewoon licht. Echte LED's zijn daarom dan ook gemaakt van halfgeleidermateriaal dat wèl min of meer lichtdoorlatend is. Een veelvoorkomend materiaal is galliumarsenide **(GaAs).** Galliumarsenide zelf zendt het meeste licht uit bij een golflengte van ongeveer 900 nm, wat net in het infrarode gebied ligt. Het menselijk oog is gevoelig voor licht van een golflengte tussen 400 en 700 nm, met een maximum bij ongeveer 550 nm. Ook andere materialen worden voor LED's toegepast, zoals galliumarsenidefosfide **(GaAsP)** dat bij een golflengte van ca. 660 nm licht uitzendt **(donkerrood)** en galliumfosfide **(GaP),** dat licht met een golflengte van circa 560 nm uitzendt **(groen).** Een GaAsP LED kan men licht laten uitzenden met een golflengte tussen 550 en 910 nm door het fosfidegehalte te wijzigen. In ***figuur 2*** zien we de schematische opbouw van een GaAsP LED. De basis van de constructie bestaat uit een substraat van galliumarsenide (GaAs). Op dit substraat is een kristallijne laag van galliumarsenidefosfide (GaAsP) gegroeid. De concentratie van het galliumfosfide (GaP) in deze laag wordt langzaam van nul tot op de gewenste waarde gebracht. Het groeien van deze kristallaag geschiedt in een zeer traag tempo om de kristalstructuur zo min mogelijk te verstoren. Tijdens het groeiproces wordt een N-type verontreiniging toegevoegd, zodat deze laag een N-laag wordt. De aldus opgegroeide laag wordt bedekt met een speciale isolerende laag, waarin een venster wordt uitgeëtst. Via dit venster wordt een P-type verontreiniging gediffundeerd in de epitaxiale laag en daardoor ontstaat een PN-overgang. De P-laag wordt zeer dun gemaakt zodat de fotonen die in de PN-overgang ontstaan, slechts een heel klein afstandje hoeven te overbruggen tot het venster van waaruit ze naar de buitenwereld ontsnappen. Aan de bodem van het substraat en aan het P-gebied worden electrische contacten bevestigd. In ***figuur 2b*** zien we dat het bovenste contact stervormig is en dit is zo gedaan om een gelijkmatige verdeling van electronen over het overgangsgebied te bevorderen. Daarna wordt de LED in een behuizing ondergebracht en dit is een belangrijke stap in het productieproces, want we moeten ervoor zorgen dat we zoveel mogelijk licht zien. Een LED produceert immers van zichzelf maar heel weinig licht. Daarom bestaat die behuizing dikwijls uit een lensje (de bolle bovenkant in ***figuur 3***). Soms bevat de epoxykunststof nog wat fijne deeltjes die het licht van de LED in alle richtingen verstrooien. In ***figuur 4*** zien we een aantal stralingsdiagrammen en uitvoeringsvormen van LED's.



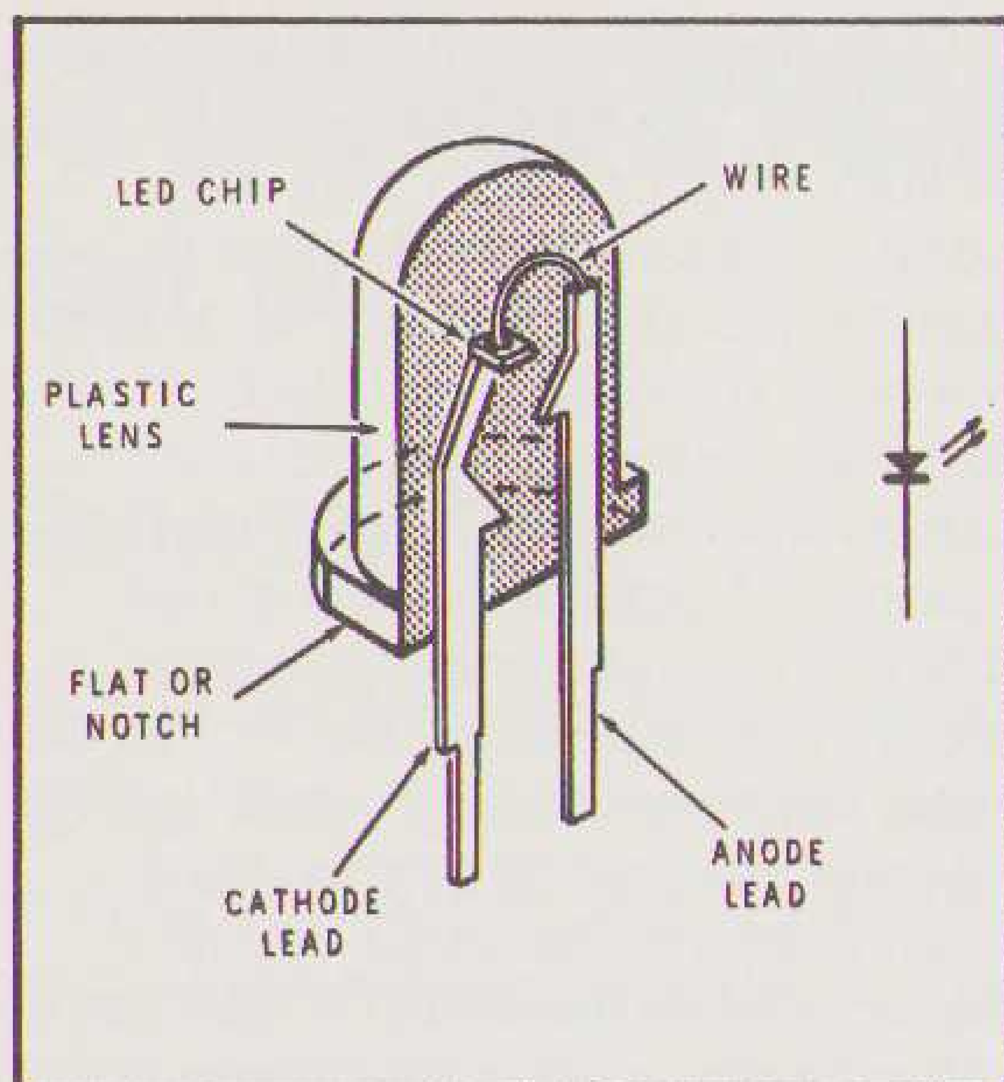
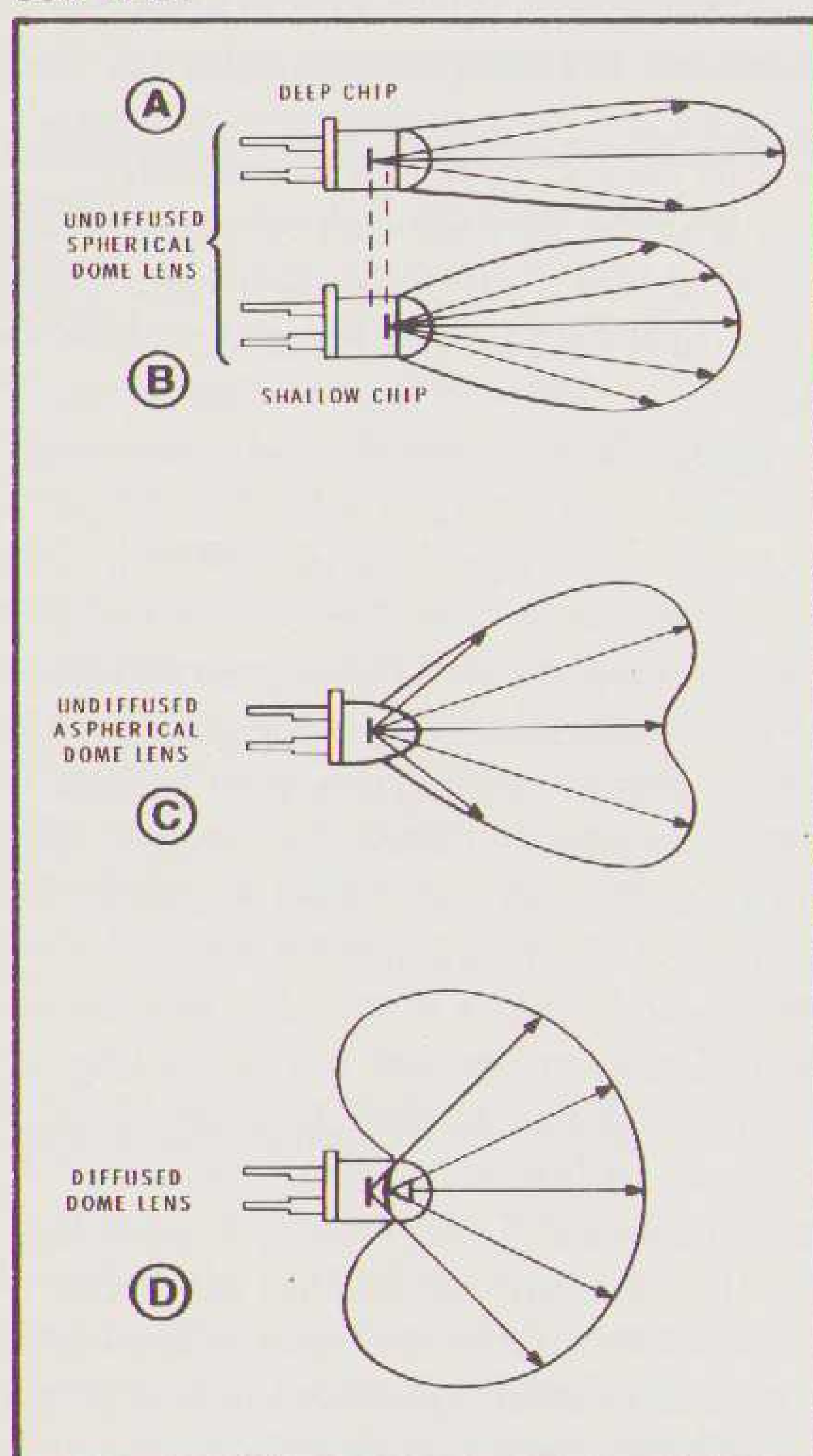
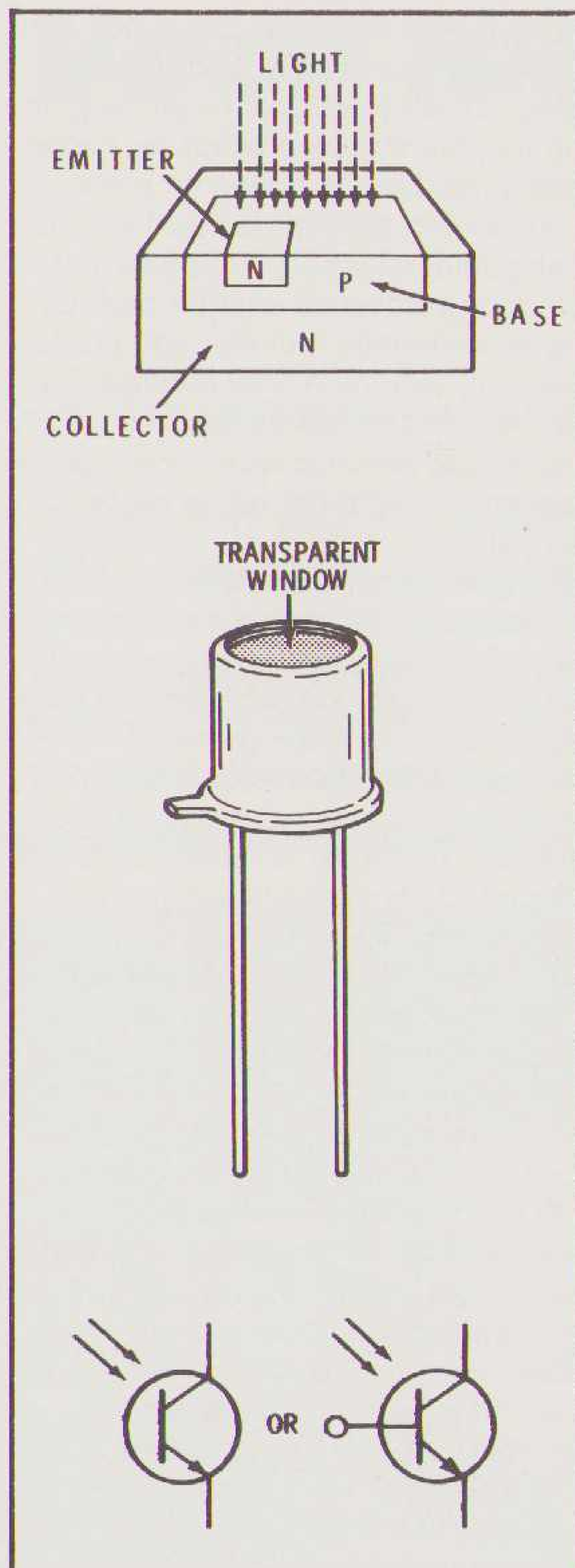


Fig.3. Een opengewerkte LED in een behuizing. Rechts het schemasymbool van een LED.

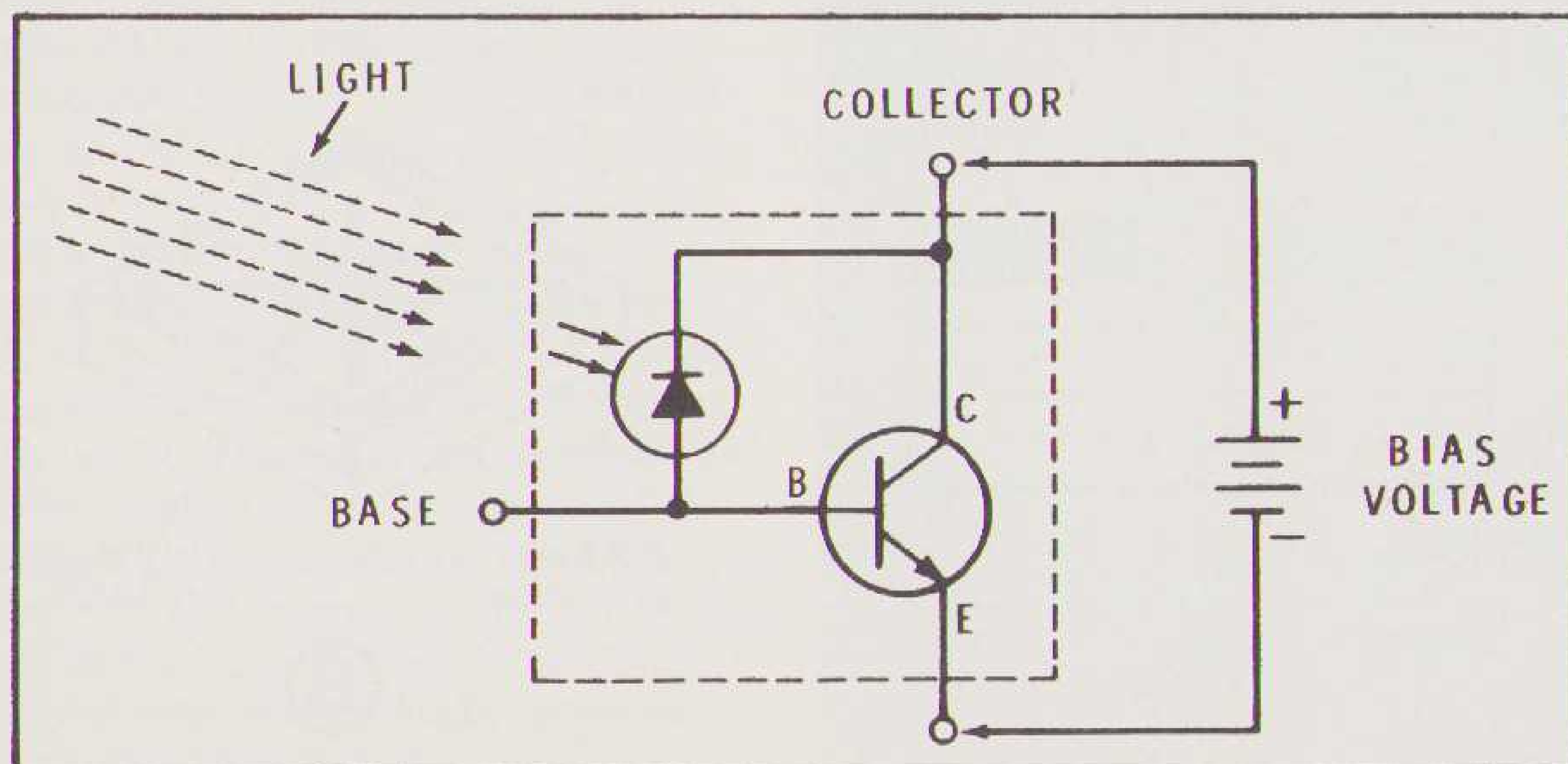


Boven: fig.4. Een aantal verschillende soorten stralingspatronen.



Boven: fig.5. Een fototransistor. A) de opbouw B) het uiterlijk met twee aansluitdraden en C) het schemasymbool.

Onder: fig.6. Vervangingsschema van een fototransistor.



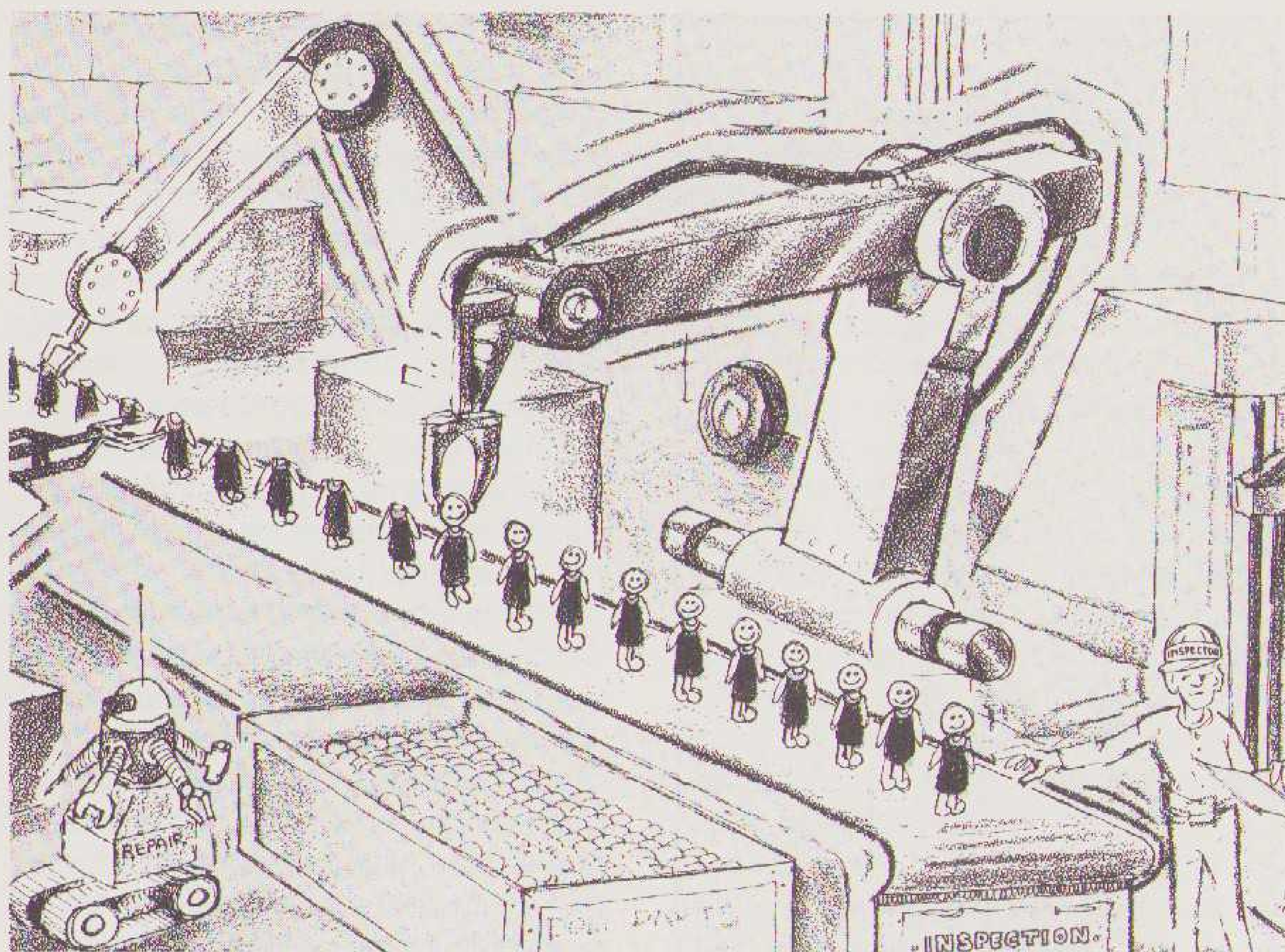
FOTOTRANSISTOREN.

Een fototransistor is zodanig gebouwd dat hij lichtdeeltjes kan detecteren en die detectie wordt omgezet in een electrisch signaal. Ook de fototransistor bestaat uit halfgeleider PN-overgangen, in dit geval **twee** stuks. Het fabricageproces van een fototransistor begint met een N-type substraat (meestal op basis van silicium), dat tevens dienst doet als de collector van de fototransistor.

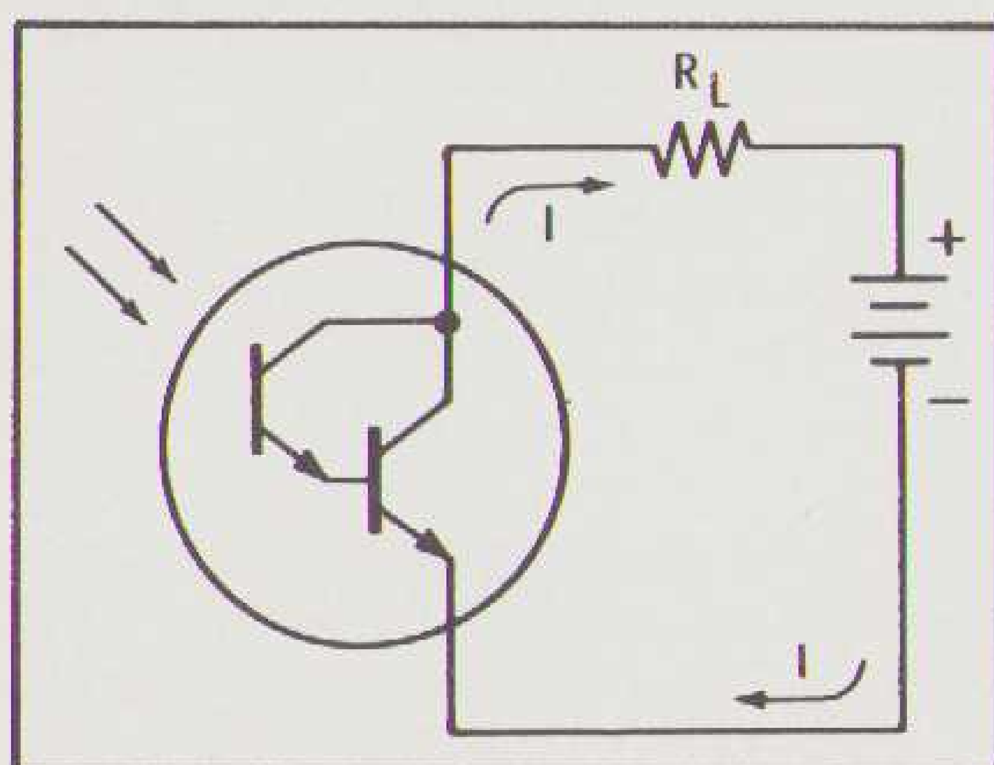
In dit substraat wordt een P-gebied gediffundeerd, dat als basis dienst doet. In het P-gebied wordt vervolgens een N-gebied gediffundeerd, dat de emitter vormt. De aldus gevormde fototransistor lijkt daardoor op een gewone bipolaire NPN-transistor. Vaak ziet een fototransistor er aan de buitenkant vrijwel hetzelfde uit als een standaard transistor. Soms heeft hij drie pootjes en soms maar twee, waarbij de basisaansluiting is weggelaten. Via een doorzichtig venster of een lensje kan er licht bij de fototransistor komen.

In ***figuur 6*** is het werkingsschema afgebeeld van de fototransistor. We kunnen de fototransistor opgebouwd denken uit een fotodiode die parallel staat aan de basis-collector overgang van een gewone transistor. In de tekening vloeit de stroom van de emitter naar de collector. De grootte van deze stroom wordt bepaald door de geleidbaarheid van de lichtgevoelige diode. Hoe meer licht op deze diode valt, des te groter wordt zijn geleidbaarheid en daardoor stijgt de emitter-basis stroom in de transistor. Deze basisstroom is vrij klein, maar hij wordt door de transistor versterkt tot een relatief grote emitter-collector stroom. Een geringe lichttoename resulteert in een relatief sterke toename van de collectorstroom. Minder licht betekent natuurlijk een geringere collectorstroom.

De basisaansluiting van een fototransistor wordt slechts in enkele gevallen actief gebruikt, vandaar dat er fototransistoren zijn zonder basisaansluiting. Als hij wordt gebruikt, wordt er een instelspanning op gezet, waardoor de collectorstroom een bepaalde waarde aanneemt. Via de basisaansluiting kunnen we de fototransistor dus op een bepaald werkpunt instellen. De uitgangsstroom wordt in hoofdzaak bepaald door de intensiteit van het invallende licht en in veel mindere mate door de bedrijfs-

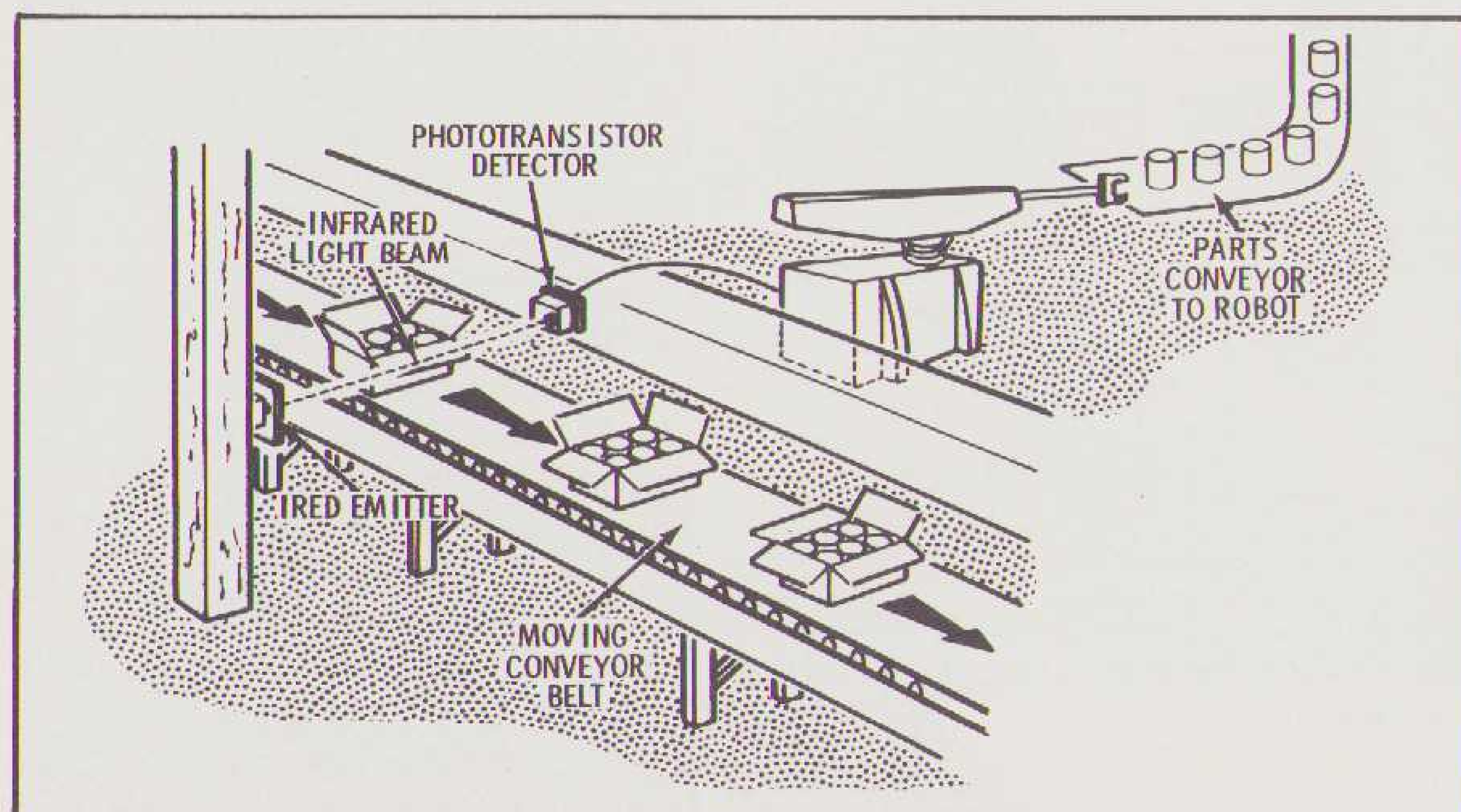


spanning. De lichtgevoeligheid wordt bepaald door de collectorspanning. Een fototransistor produceert een veel grotere uitgangsstroom dan een ander fotogevoelig element en dat komt natuurlijk vanwege de signaalversterkende eigenschappen van de transistor. Daar komt bij, dat een fototransistor erg gevoelig is voor licht. Het nadeel hiervan is dat hij niet erg snel reageert op veranderingen van de lichtintensiteit, zodat we voor extreem snelle toepassingen beter naar een ander lichtgevoelig element kunnen uitzien. Een fototransistor kan men toepassen in tachometers, als rook- en vlamdetector, in tellers en ook als robotoog.



Links: fig.7. Een fotodarlington transistor in een elementaire schakeling.

Onder: fig.8. Een robotarm pakt een blikje van de lopende band en mikt dat blikje in een dos die op een andere lopende band voorbij gaat. Het juiste tijdstip van handeling wordt bestuurd door een onderbreking van een IR-bundel.



Een fototransistor kunnen we ook als gewone fotodiode schakelen door de emitteraansluiting open te laten en alleen de basis- en collectoraansluitingen te nemen. De PN-overgang tussen collector en basis werkt als fotodiode. De uitgangsstroom is in deze opstelling natuurlijk een stuk minder, maar de reactiesnelheid is aanzienlijk hoger. We kunnen meteen achter de fototransistor nog een gewone bipolaire transistor plaatsen volgens een opstelling die in ***figuur 7*** is afgebeeld. Deze opstelling noemen we een fotodarlington schakeling. Deze schakeling bevindt zich in één transistorbehuizing. De fototransistor reageert op licht en zijn geleidbaarheid bepaalt de grootte van de basisstroom van de bipolaire transistor, die op zijn beurt de stroom door de belasting regelt. De versterking wordt (ten koste van de reactiesnelheid) vermenigvuldigd met de versterking van de bipolaire transistor, wat een enorme gevoeligheidswinst betekent.

PRACTIJKTOEPASSING.

In ***figuur 8*** zien we een voorbeeld van een practijktoepassing. Een infrarood lichtbron schijnt op een fototransistor. De lichtbundel passeert een lopende band, waarop kartonnen dozen worden aangevoerd. Het is de bedoeling dat de robotarm een blikje van de andere lopende band pakt en in de kartonnen doos stopt. Zodra een kartonnen doos de lichtbundel onderbreekt, verandert het electrische signaal dat uit de fototransistor komt. De robotbesturing reageert hierop door een routine op te starten, waardoor de robotarm de gewenste actie zal gaan ondernemen. Zodra de doos de lichtbundel niet meer onderbreekt en de actie van de robotarm is afgelopen, weet de besturing dat hij de robotarm in rustpositie moet zetten en dat hij moet wachten op de volgende actie.
In deze opstelling moet men een aantal factoren goed in het oog houden. De lopende band met de dozen moet namelijk met contante snelheid draaien. Zodra de doos de lichtbundel onderbreekt, gaat de robotarm een blikje pakken en dat blikje moet op de juiste plaats in de doos 'erecht komen. Wanneer de doos wat te traag of te snel voorbij gaat, komt het blikje niet in de doos terecht. De dozen moeten op een bepaalde onderlinge afstand komen te staan,

want de robotarm moet wel in staat worden gesteld zijn blikje in de doos te deponeren. Een truck is natuurlijk de lichtbundel één doos naar voren op te schuiven. De laatste doos van een productiegang wordt dan niet meer met een blikje gevuld, maar dat is weer te voorkomen door een loze doos op de band te zetten. Met wat vindingrijkheid is toch op eenvoudige wijze een redelijk betrouwbaar automatisch vulstation te maken. Zo zijn er diverse toepassingen mogelijk met een simpele fototransistor en een lichtdiode. Men moet er wel voor zorgen dat de fototransistor de lichtbundel goed kan zien. Als de fototransistor vrij zicht heeft, mag de afstand lichtbron - fototransistor ongeveer 10 meter bedragen, maar in stoffige omgevingen is een meter of 3 wel het maximum, zelfs wanneer men een lenzenstelsel gebruikt en een zeer gevoelige fotodarlington.

INTERRUPTOR/REFLECTOR MODULEN

Dikwijls wordt gebruik gemaakt van een speciale module: dat is een onderdeel waar de lichtbron en het lichtgevoelige element tesamen in zijn ondergebracht. De sterkte van de lichtbron is netjes afgestemd op de gevoeligheid van de lichtdetector en de behuizing is speciaal aangepast aan de een of andere toepassing.
In ***figuur 9*** zien we een voorbeeld van een interruptor. De lichtbundel van de lichtdiode passeert het sleufje en valt op de fototransistor. Door een of ander voorwerp in het sleufje te steken (of er doorheen te laten vallen), verandert de uitgangsspanning van de interruptor en daarmee kunnen we bijvoorbeeld een robotarm een bepaalde actie laten verrichten. In enkele gevallen is het mogelijk de dikte van een gedeeltelijk doorschijnend materiaal te meten. De uitgangsspanning van de fototransistor is namelijk evenredig met de ontvangen lichtintensiteit. Een grote meetnauwkeurigheid kan men met deze opstelling echter niet verwachten.
Een interruptormodule kan ook als snelheidsmeter *(tachometer)* worden gebruikt, zie ***figuur 10.*** Op regelmatige afstanden langs de omtrek van een doorzichtige schijf worden ondoorzichtige strookjes geplakt.
De schijf is op een as gemonteerd, die bijvoorbeeld via een tandwielenstelsel met een motoras verbonden is, in wiens snelheid we geïnteresseerd zijn. De transparante schijf draait door de sleuf van de interruptor en de snelheid waarmee de pulsjes aan de uitgang van de interruptor elkaar opvolgen, vertelt ons iets over de snelheid van de as in kwestie.
In ***figuur 10*** zien we dat op de schijf 4 strookjes zijn geplakt. Per omwenteling verschijnen dus 4 pulsjes aan de uitgang van de interruptor. Als de schijf zeer snel ronddraait kan men misschien volstaan met 1 strookje en als de as zeer langzaam ronddraait, moet men het aantal strookjes vermeerderen. Stel bijvoorbeeld dat een bepaalde as slechts één keer in de 10 seconden een omwenteling maakt. Wanneer de doorzichtige meetschijf slechts één strookje heeft, kunnen we slechts om de 10 seconden informatie krijgen over de draaisnelheid van die as. Wanneer de meetschijf méér strookjes heeft — of via een tandwieloverbrenging sneller ronddraait — kunnen we veel vaker over informatie beschikken. De informatie mag ook weer niet te snel achter elkaar komen in verband met de reactietijd van het meetsysteem. De pulstrein uit de interruptor kan worden gebruikt voor het uitsturen van een digitale uitlezing, die rechtstreeks de draaisnelheid aangeeft, of voor het besturen van een mechanisch onderdeel.
Een andere toepassing van de interruptor is een bewegingsbegrenzingsschakelaar. Op een gegeven moment wil men een bepaalde mechanische beweging laten stoppen. Dat kan men doen door een palletje aan het bewegende onderdeel, een vast opgestelde schakelaar te laten overhalen. Een mechanische schakelaar lijdt echter aan slijtage, ingebrande contacten, wrijving en mechanische spanning. Wanneer men hetzelfde palletje door de sleuf van de interruptor laat gaan, vindt de uitschakelactie plaats zonder de genoemde nadelen. Een reflectormodule werkt, zoals zijn naam al aangeeft, met gereflecteerd licht. In de behuizing zitten een IR lichtdiode en een fototransistor naast elkaar gemonteerd, zie ***figuur 11.*** De stralengang is zodanig gedimensioneerd, dat het snijpunt van de uittredende en de invallende lichtstralen ergens buiten de module zit. In het ideale geval moet het reflecterende oppervlak in de buurt van dat snijpunt staan. Een reflector-

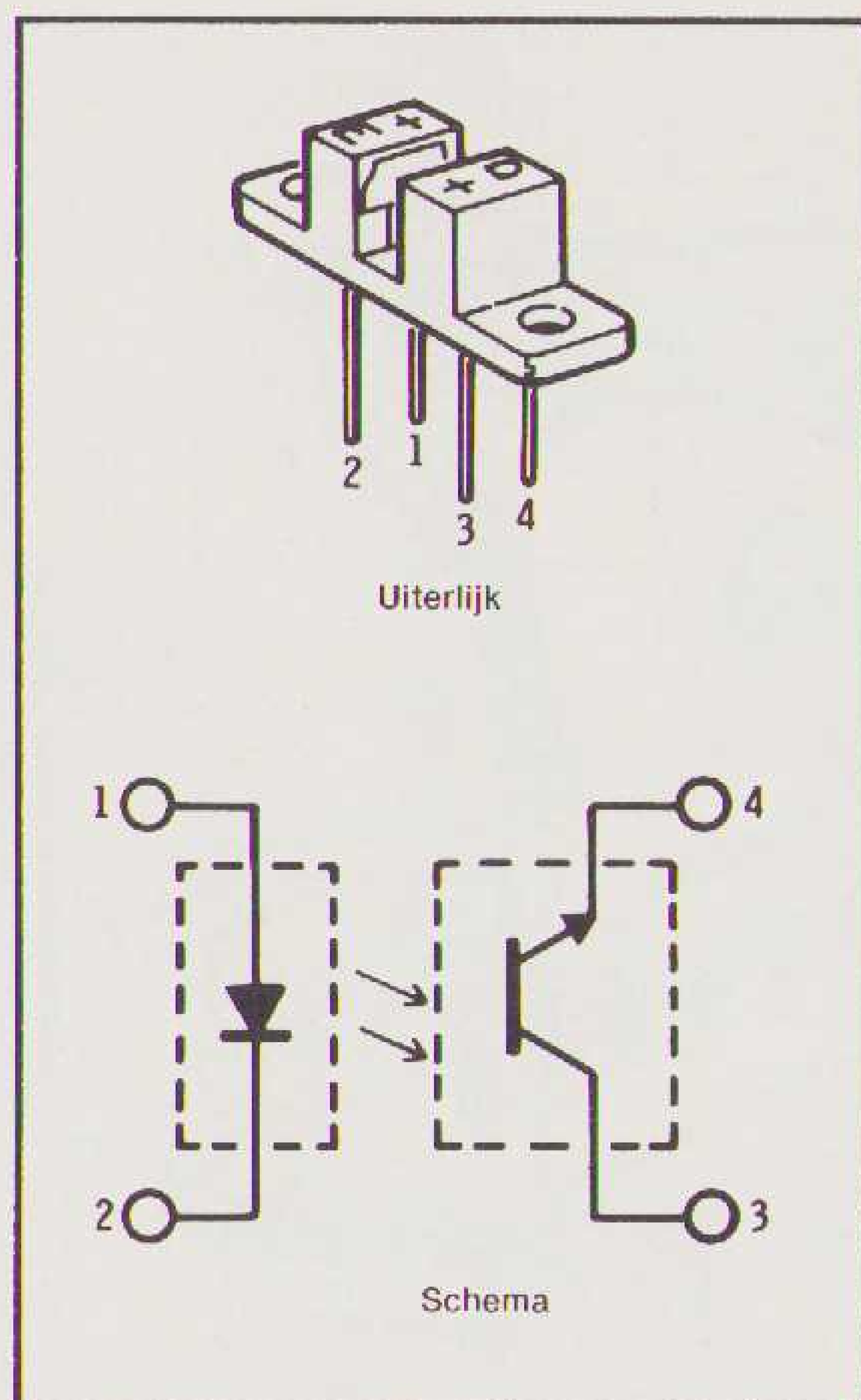


Fig.9. Een infrarood interruptormodule.

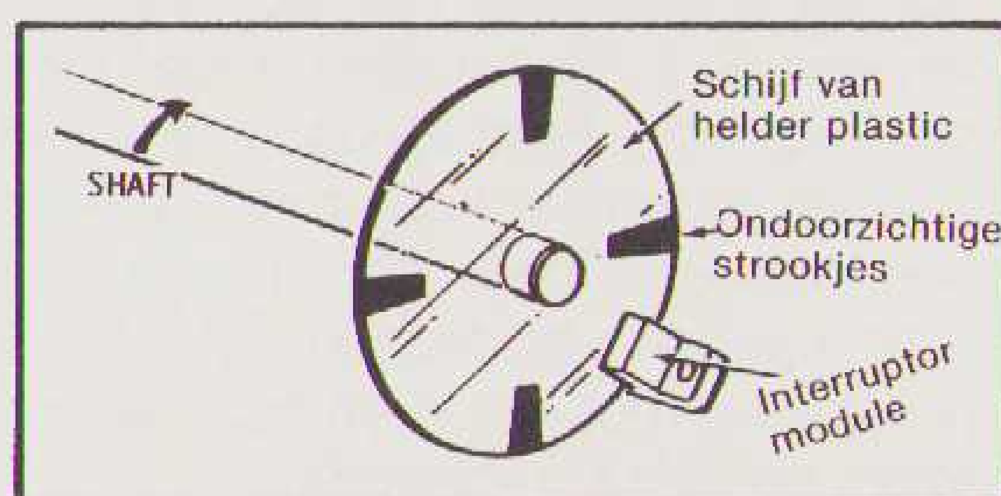


Fig.10. Toepassing van een interruptormodule als optische tachometer.

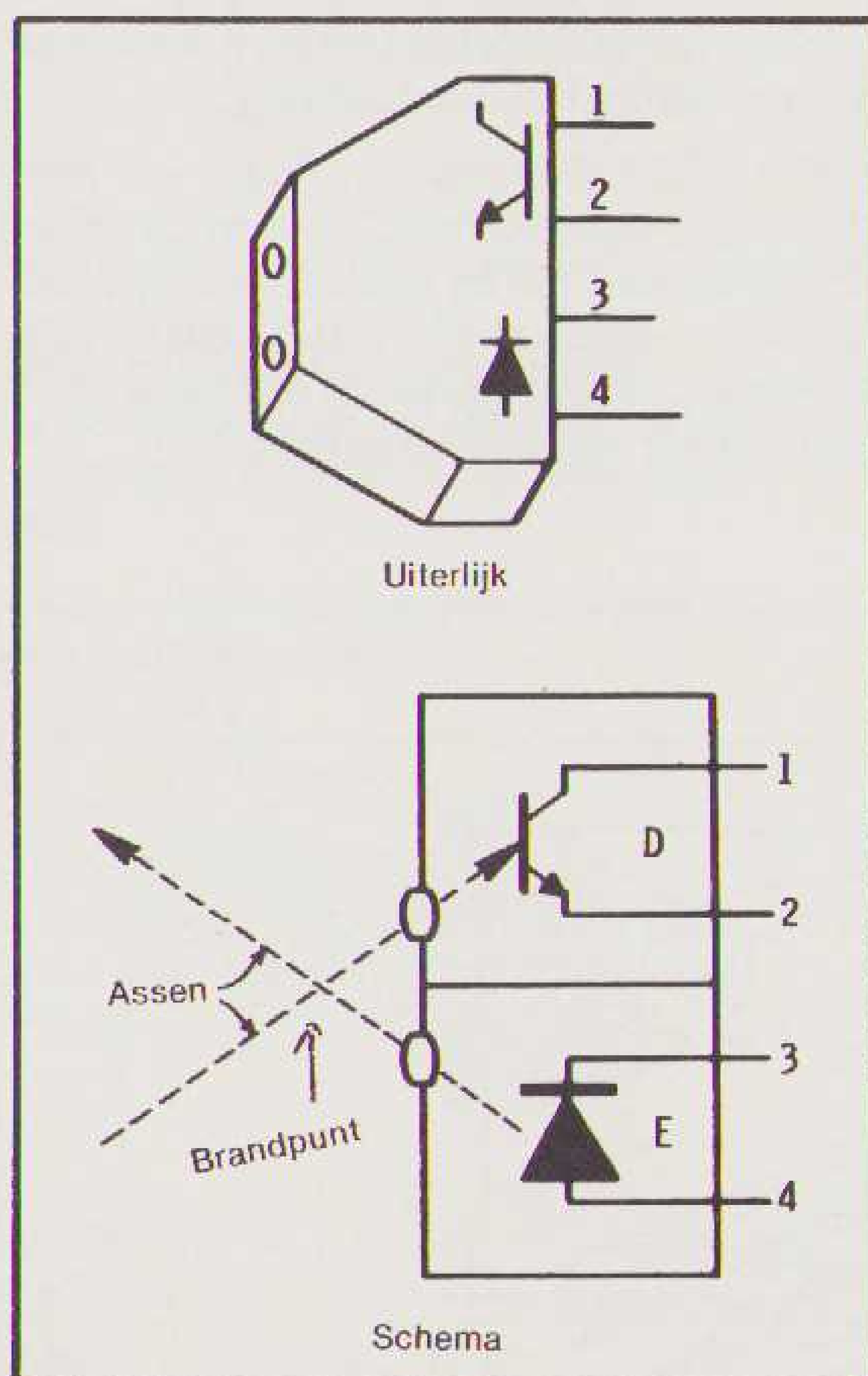
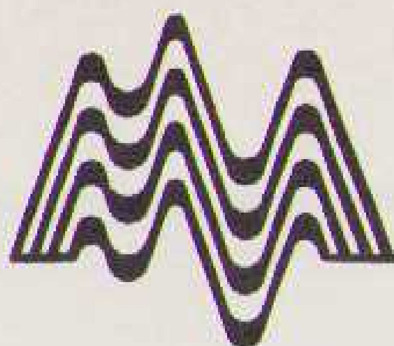
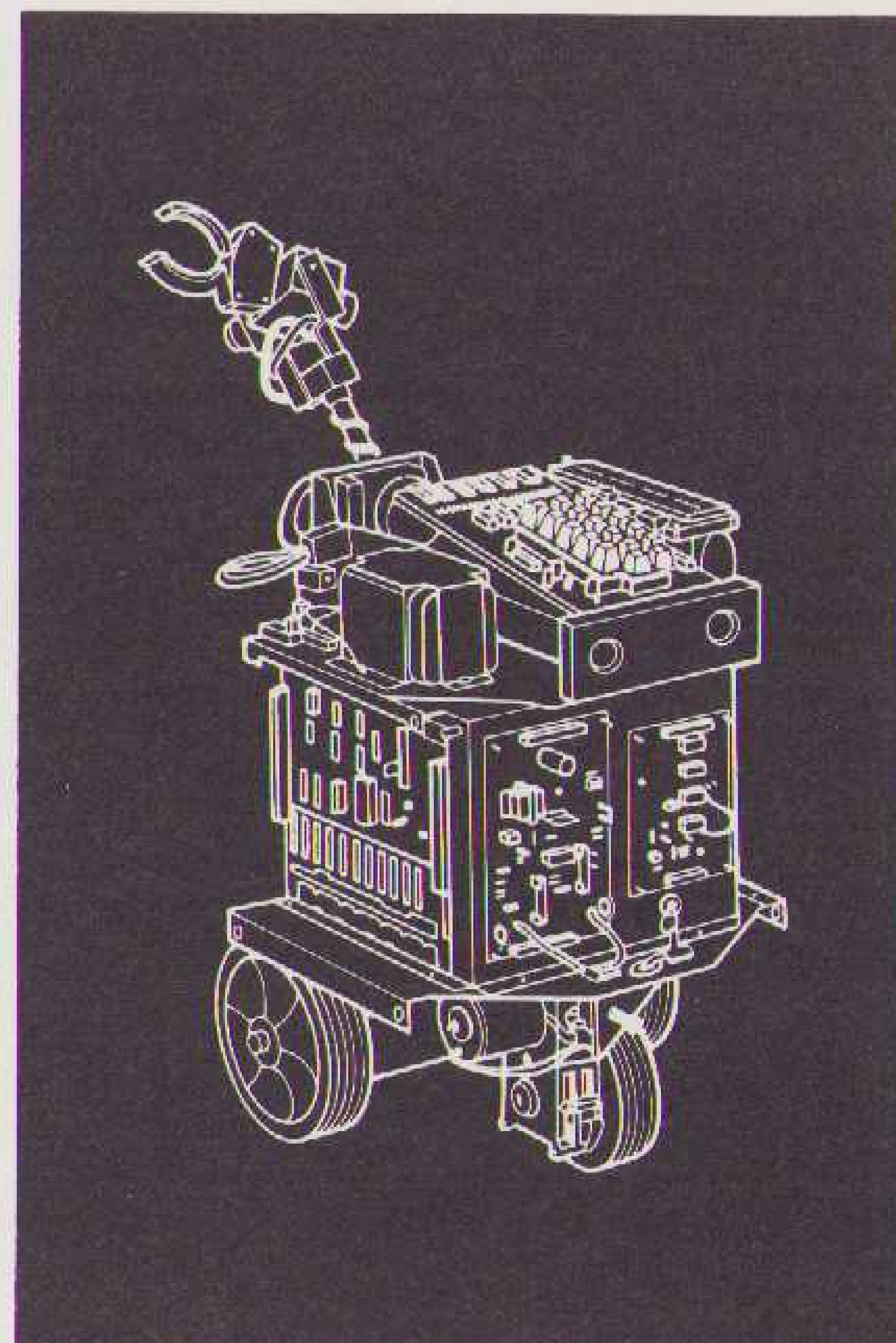


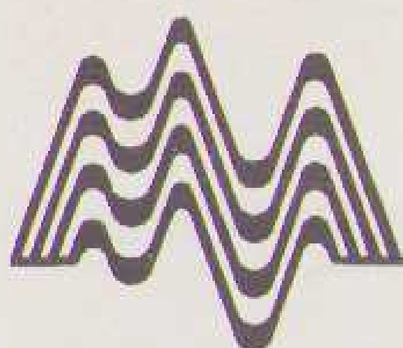
Fig.11. Een voorbeeld van een reflectormodule.



module wordt in die gevallen toegepast, waarbij het niet mogelijk is gebruik te maken van een interruptor (of een ander type lichtsluis) vanwege bijvoorbeeld ruimtegebrek. Ook met een reflectormodule kunnen we een tachometer maken. Schilder een witte strook op een ronddraaiende as en plaats de reflectormodule op de juiste wijze in de buurt van die as. Aan de uitgang van de reflectormodule verschijnen spanningsveranderingen die in een toerental kunnen worden omgezet. Meestal is een reflectormodule wat minder doelmatig dan een interruptormodule vanwege de langere lichtweg en de mogelijk slechte reflecterende eigenschappen van het meetobject. Daar staat tegenover dat het opstellen van een reflectormodule heel wat minder eisen stelt dan bij een interruptor het geval is. Bovendien kunnen we met de reflectormodule ook vibraties en kleine verplaatsingen meten en dat is met een interruptor niet goed mogelijk. Het principe van deze techniek is dat de lichtintensiteit afneemt met de afstand tot de lichtbron. Bij perfect reflecterende oppervlakken neemt de intensiteit quadratisch af met de afstand en bij perfect difuus reflecterende oppervlakken neemt de intensiteit evenredig af met de afstand. In ieder geval is deze lichtafname detecteerbaar via de fototransistor van de reflectormodule.
Zo kunnen we dus de amplitude en de frequentie van een vibratie met een redelijke nauwkeurigheid meten, mits het meetobject in het brandpunt van de sensor wordt geplaatst. Een mechanische sensor heeft in de practijk meestal te lijden van mechanische demping, zodat de electronische meetwijze met behulp van een reflectormodule eleganter en soms zelfs nauwkeuriger is.

In de volgende aflevering over sensoren, zullen we het hebben over temperatuursensoren, ultrasone sensoren en UDARN, navigatie met ultrasone detectie en afstandsbepaling.





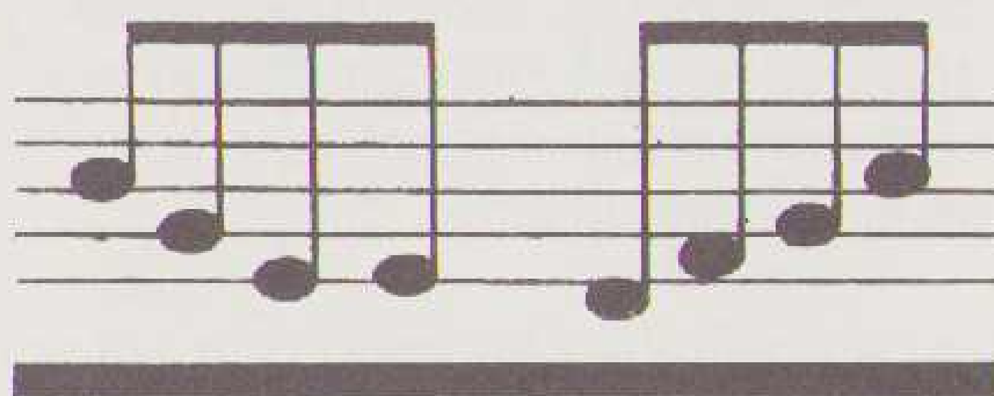
Het Wersi-COMET zelfbouwsysteem

Een digitaal orgel, 10

Het schakel- en WRS-systeem.

De schakelaars voor het kiezen van de verschillende registraties zijn allen op het frontpaneel ondergebracht, op de printen CB 2 en CB 3. Door een overzichtelijke en gepaste kleurencombinatie zijn alle registratiegroepen duidelijk te herkennen en te schakelen.

Aangezien bovendien elke schakelaar een LED-indicatie bevat, kan men met één oogopslag terugvinden welke registers (zoals piano, solo ensemble, vaste registers, effecten, pedaal presetsysteem, gitaar, drawbars, wersivoice e.d.) geschakeld zijn. Electronisch zijn al de schakelaars langs één zijde met de positieve voedingsspanning verbonden. Deze positieve voedingsspanning is afschakelbaar indien men ook de automatische vóórprogrammatie (WRS-systeem) in het orgel bezit (zie verder in dit artikel).
Bij het indrukken van een register zal via de diode die in serie met de schakelaar staat, dat register zijn positieve spanning verkrijgen en in werking treden. De diode dient als beveiliging opdat, wanneer het preset (WRS)-systeem gebruikt wordt, de positieve spanning die hierbij de register automatisch gaat schakelen, niet via de schakelaar ook nog andere registers zou inschakelen. Men ziet daarbij ook onmiddellijk dat zelfs bij het inschakelen van een voorgeprogrammeerde registratie, samen met het register ook de LED in de registertoets gaat branden. Dit heeft het grote voordeel dat men kan 'zien' hoe dat men bepaalde ingewikkelde vóórprogrammaties ook zelf met de hand zou kunnen maken. De enige registergroep die niet in de voorprogrammatie is opgenomen en waarbij men dus steeds zelf de keuze heeft is de pedaalgroep en de drawbars van het onderklavier. Op de print CB 3 is tevens de transposerschakelaar ondergebracht (schakelaar met binaire uitgangscode). Verder is er ook nog de netschakelaar die een veilige laagspanning voert en galvanisch van het net is gescheiden.



De presets - WRS-systeem

Met preset wordt bedoeld: een automatische voorprogrammatie waardoor door het drukken op één toets, gelijktijdig verschillende registers geschakeld worden, zodat men een zinvolle registratie verkrijgt. Deze voorprogrammatie is zeer zinvol en zal bij de betere orgels ook nooit ontbreken, want het laat de orgelliefhebber toe om op zeer eenvoudige en doeltreffende wijze een mooie afwisseling in de klankregistratie van het orgelspel te verkrijgen. Het preset- of WRS-systeem dat Wersi gebruikt, laat 20 klankvariaties toe. Door het gebruik van de verdubbelingstoets (schakelaar S 37 op CB 2) heeft men het aantal schakelaars tot 10 gereduceerd, hetgeen de overzichtelijkheid ook ten goede komt. De electronica voor het WRS-systeem is ondergebracht op de printen CB 4 en CB 5. De schakelaars bevinden zich op de print CB 2 en zijn gewone impulsschakelaars. Het WRS-systeem is eenvoudig maar vernuftig gerealiseerd. Doordat alle functies in de Comet met een positieve spanning geschakeld worden, is het met behulp van een diodematrix mogelijk om met één toets een automatische registratie te doen van meerdere registers. Per programma is er één schakelaar. Zo kunnen wij onmiddellijk 10 programma's oproepen. Wanneer wij de verdubbelingstoets indrukken gaan wij automatisch over naar de 10 volgende programma's. Electronisch komt het hierop neer dat bij het drukken op een toets (impuls), bijvoorbeeld T 4, de LED in de schakelaar gaat branden.

Het stroomverloop gaat via R4 en R2 naar massa. Door de spanningsval over R2 zal IC1 de DC-control input van het tri-state buffer IC2 aansturen (impuls). De spanning aan de uitgang van IC2 (pen 13) valt weg. Hierdoor zal de positieve spanning +Us die naar alle schakelaars op het bedienveld gaat, voor de manuele registratie wegvallen. Enkel de spanning die vanuit de programmatie komt, zal nu de registers kunnen aansturen. De draadbrug Ju 14 (in stippellijn) is bedoeld voor het geval dat geen WRS-systeem ingebouwd wordt en dus o.m. Q3 ook niet gemonteerd wordt. Ook zal bij het drukken op toets T 4 de +15 V spanning aan de ingang van IC 5 (pen 10) en IC 3 (pen 4) komen. Doordat de schakelaar S37 voor programmaverdubbeling in de stand WRS I staat, zal IC 5 via zijn disable-input geblokkeerd worden. Daarbij zal dan IC 3 zijn ingangsspanning naar de uitgang doorschakelen en door diode D9 zal dan 1 bepaalde lijn van de diodematrix van een positieve spanning voorzien worden en dus ook gelijktijdig de registers schakelen. Wanneer men op de programmaverdubbeling (S37) drukt, zal IC 3 geblokkeerd worden en IC 5 de programmalijn PR 14 aansturen. Wordt er op een andere programmatoets gedrukt, dan volgt er via IC 1 een korte reset over weerstand R9 of R10 naar de disable-ingang van de tri-state buffers. Wordt op T11 (WRS uit) gedrukt, dan wordt Q3 terug in geleiding ge-

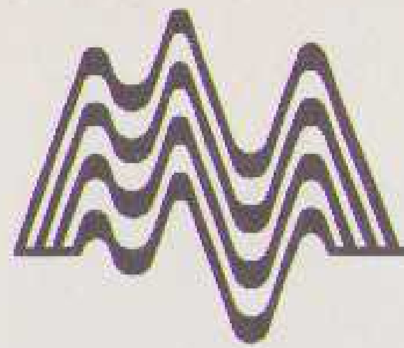


Fig.1 Schema CB 2.

alle Widerstände 1k

S1 - S12 = Festregister OM

S15 - S24 = Solo - Ensemble

S25 - S29 = Solo-Gitarre OM

S30 - S36 = Piano

bracht via Q2/Q1 en IC2. De reset van de programmatie gebeurt eveneens via IC 1 en R9/R10.
Twee voorbeelden van automatische registratie via het WRS-systeem:

1. **Trompet:** trompet 8'/Festr. over VCF/Vibrato 2/delay/brass/begrenzing VCF/zugriegel OM/over WV/Pedaalgroep = vrij te kiezen.
2. **Piano met strijkorkest:** solo-ensemble 16'/delay/sustain kort + middel/strijkers/Vibrato-strings/octaafkoppel bovenmanuaal/Piano drawbars UM over Wersivoice/solo-ensemble over Wersivoice.

Andere mogelijke presets zijn: bijvoorbeeld trombone, panfluit, vibrafoon, koperset 1, drawbars, wah-wah, chimes, violine, klarinet, accordeon, mondharmonica, space, koperset 2, gitaar, au-wah, klokkenspel, spinet met strijkers, strijkers.
Tot zover deze maand. Volgende maand het laatste deel over het Wersi-Comet zelfbouwsysteem.

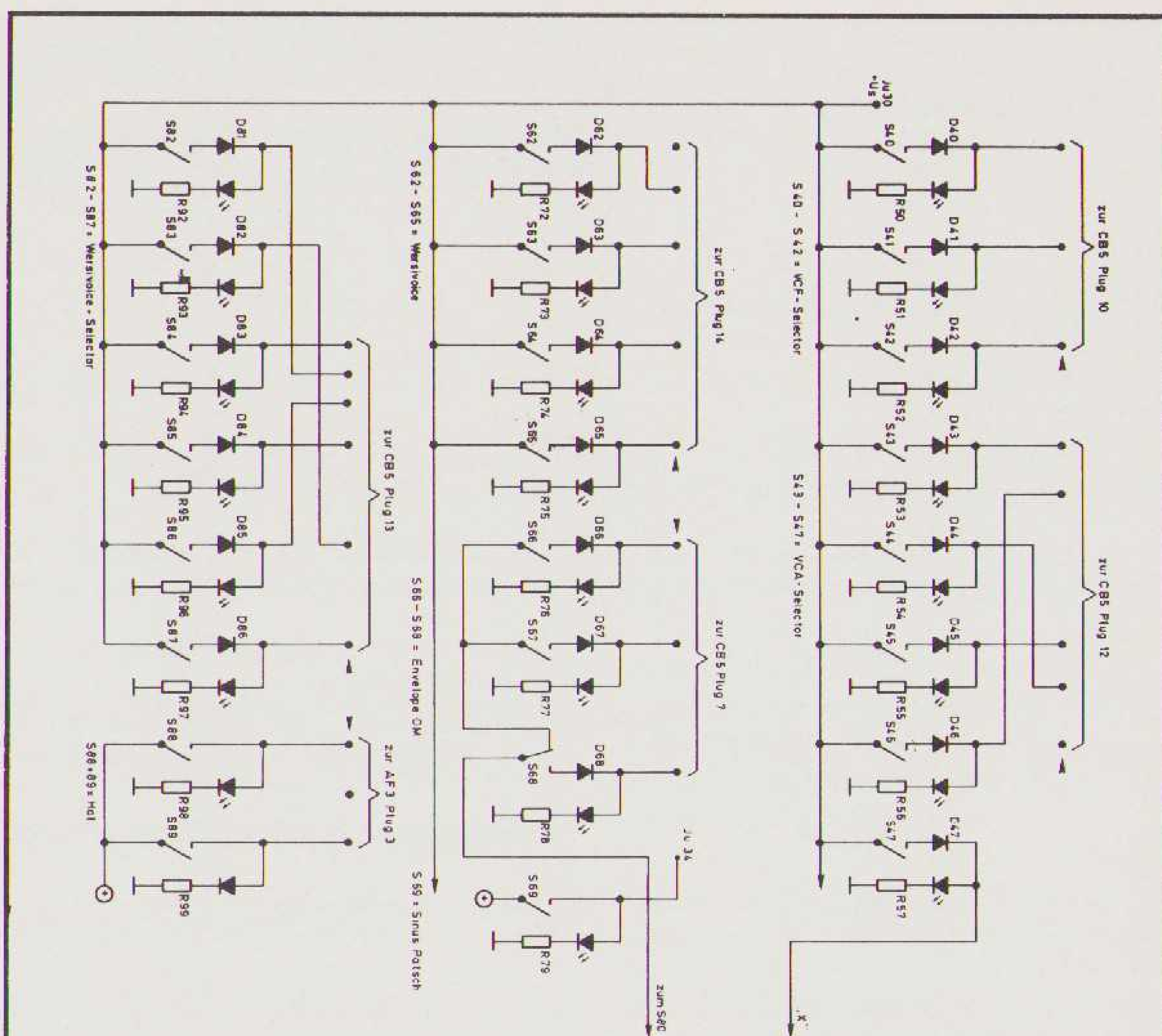


Fig.2. Schema CB 3.

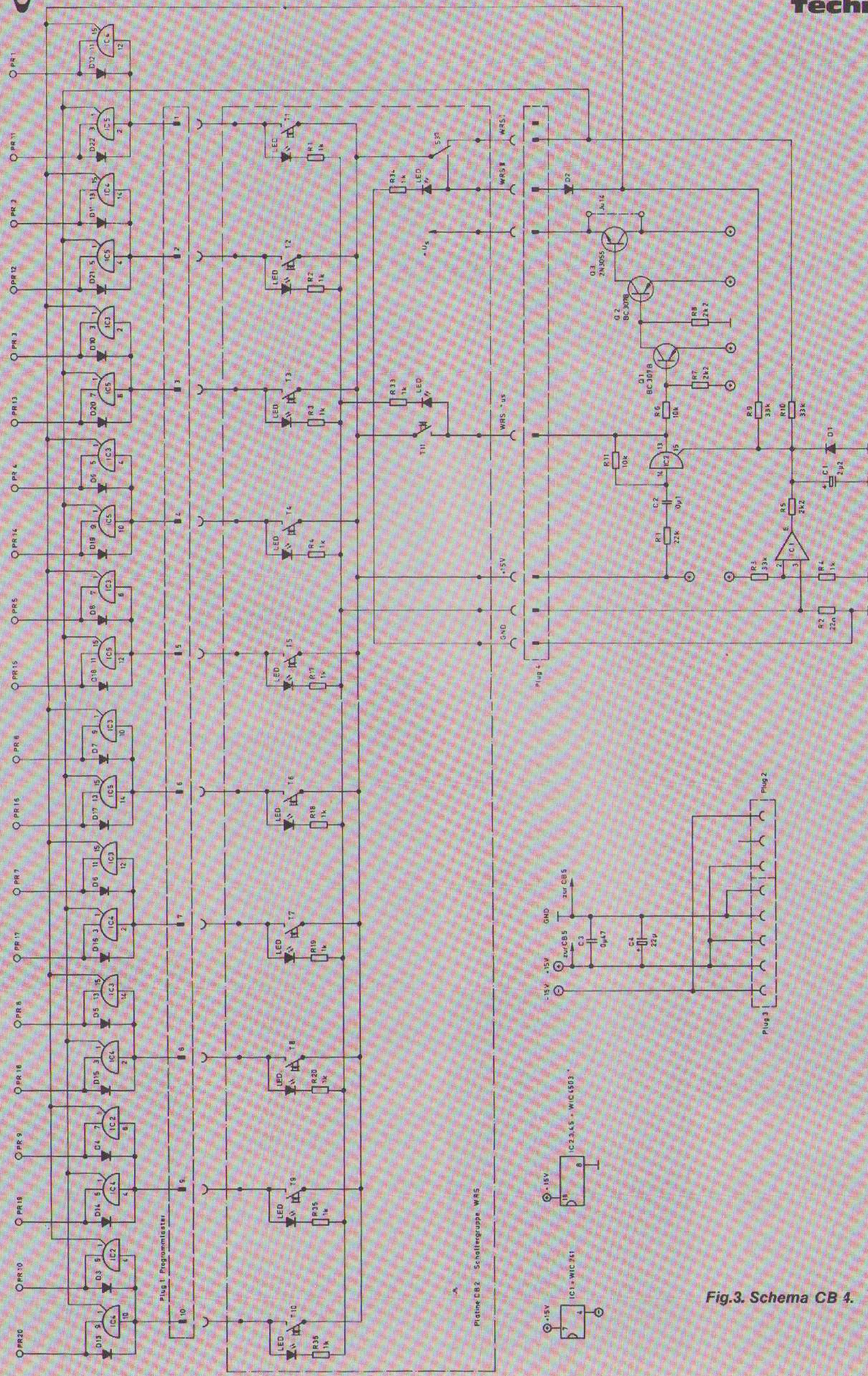


Fig.3. Schema CB 4.

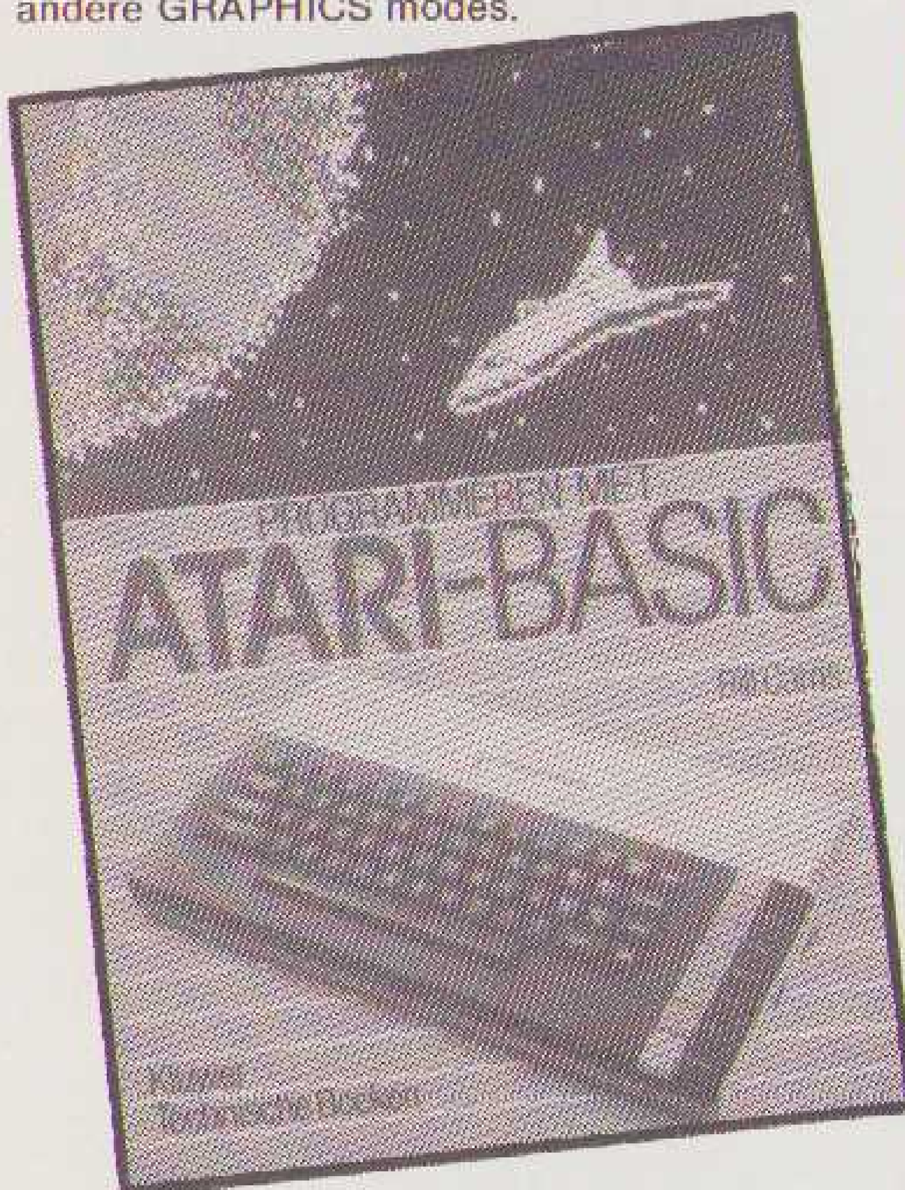
BOEKEN & SOFTWARE

Nanton Press

PROGRAMMEREN MET ATARI-BASIC

Bill Carris
Bestelnr. 4475 **f 24,50**

Atari wordt wel eens ten onrechte gezien als synoniem voor spelcomputers. Toch bestaan er nu ook de homecomputers die, weliswaar uitstekend geschikt voor spelletjes, voor iedere denkbare toepassing zijn in te zetten.
In het eerste gedeelte van dit boek wordt een introductie gegeven tot Atari-BASIC. Dit is een eenvoudige BASIC-versie die het de beginners niet al te moeilijk maakt. Het gaat in dit boek dus niet zozeer om de specifieke computertypes van Atari, als wel om de taal die zij verstaan. Het tweede gedeelte behandelt mogelijkheden als geluid, kleur en grafische beelden, bestuurd vanuit BASIC. Hierdoor is de gebruiker in staat om de fascinerende plaatjes te produceren waar de spellenliefhebbers zo enthousiast over zijn. Het boek is rijkelijk geïllustreerd waardoor het gemakkelijk is om door de stof heen te komen en het heeft meer het karakter van een werkboek dan van een leerboek. Tenslotte zijn de belangrijke delen van dit boek ook geschikt voor de doorgewinterder programmeur die zijn Atari-homecomputer al kent, maar die een snelle referentie-naslagmogelijkheid zoekt voor bijvoorbeeld COLOR, GTIA en andere GRAPHICS modes.



BASIC-PROGRAMMA'S VOOR DE ZX-SPECTRUM

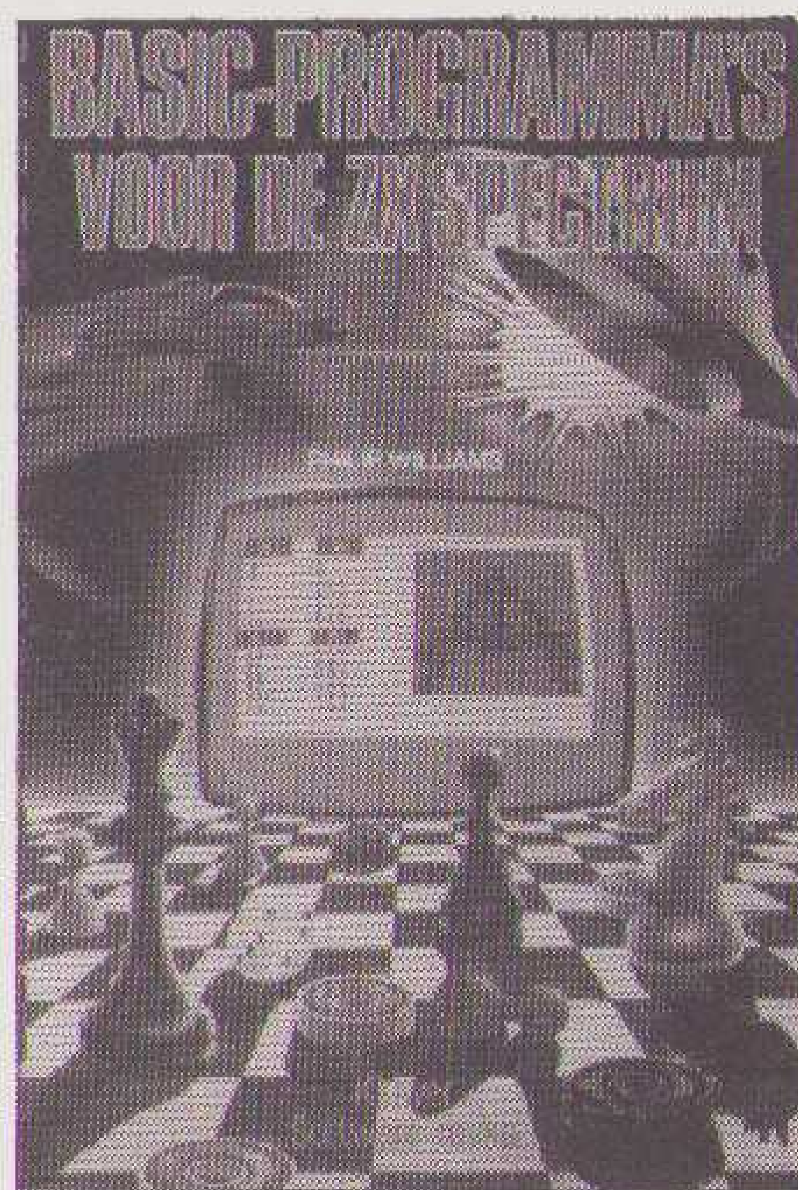
Philip Williams
Bestelnr. 4474 **f 29,50**

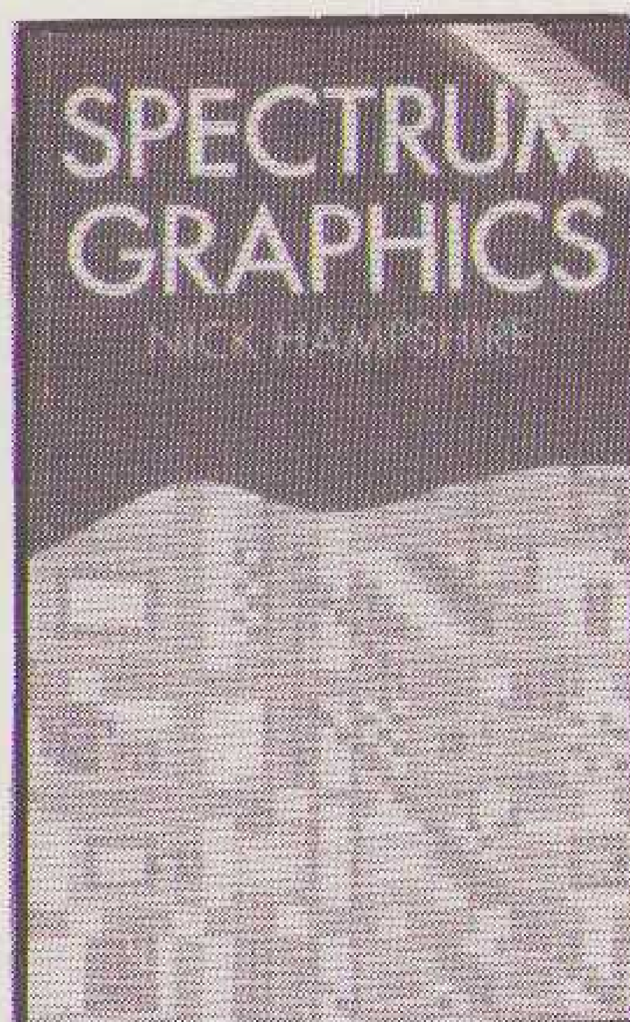
Voor de bezitters van een ZX-Spectrum is dit boek een bron van inspiratie bij het programmeren van hun computer. De BASIC-programma's in dit boek zij zó uiteenlopend van karakter, dat het onmogelijk is een grootste gemene deler aan te geven. Voor de liefhebbers van spellen van strategische programma's zijn er voldoende programma's te vinden om voorlopig aan het scherm en het toetsenbord gekluisterd te zijn. Zij vinden onder meer gokspellen als Blackjack en fruitmachine, alsmede schaken, een avonturenspel en grafische spellen als het bekende Invaders. Wil men de computer voor zakelijke of onderwijskundige doeleinden gebruiken, dan treft men onder meer programma's aan als loonadministratie, verkoopanalyse en een aantal wiskundige programma's. Bij elk programma is een uitgebreide beschrijving van het principe, de opbouw en de werking opgenomen, zodat een goed inzicht wordt verkregen in het programmeren en een basis wordt gelegd voor het zelf maken van programma's.

ZAKBOEKJE VOOR DE ZX-SPECTRUM

Wessel Akkermans en Kluwer T.T.
Kluwer 164 blz.
Bestelnr. 2043 **f 17,50**

Een handig boekje in pocket formaat. Gezien de vele mogelijkheden van de Spectrum is het handig om een naslagwerkje bij de hand te hebben. In dit boekje vindt u o.a.: een conversietabel decimaal - hexadecimaal en binair - octaal * een beschrijving van het BASIC-systeem, de instructies, de functies en de systeem-boodschappen * systeemvariabelen op volgorde van adres èn op alfabetische volgorde * ROM-routines * functieregisters. Als extra is er voor de machinetaalprogrammeur de volledige Z-80 instructieset met bovendien een aantal niet officiële Z-80 functies. Het boekje wordt afgesloten met een aantal programma's die, hoewel bedoeld als voorbeeld van het practisch toepassen van de behandelde theorie, direct bruikbaar zijn als zeer handige 'utilities'.

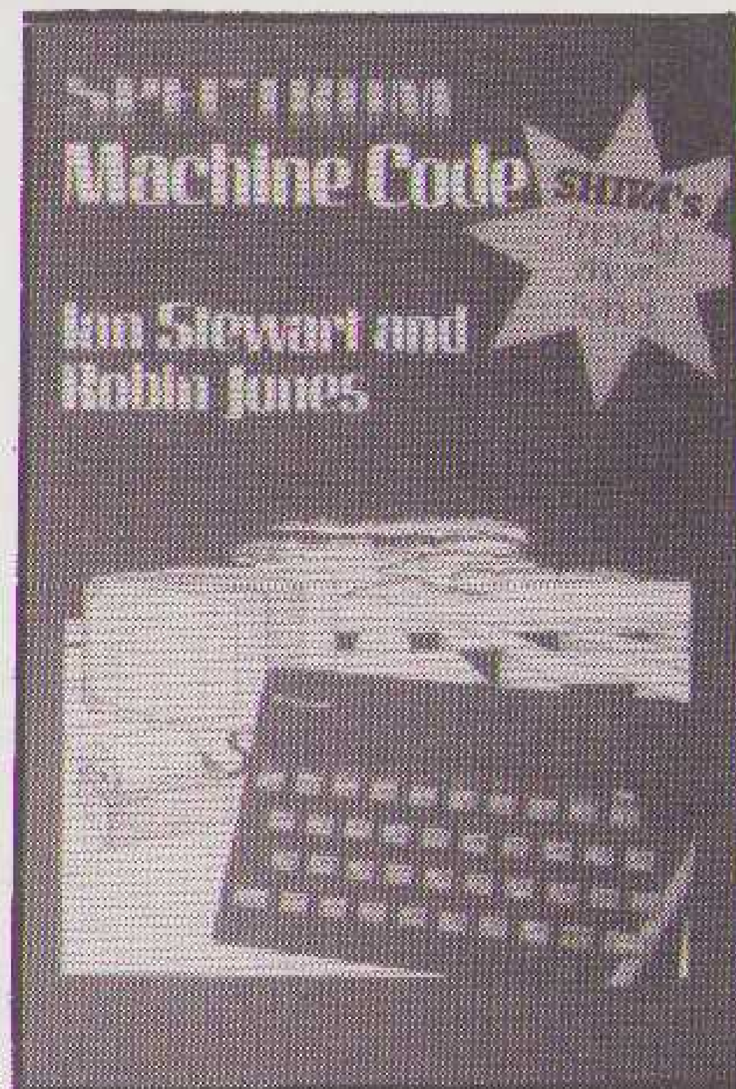




SPECTRUM GRAPHICS

Nick Hampshire
Duckwarth & CO 191 blz.
Bestelnr. 4167 **f 34,50**

In dit boek staat alles wat je weten wil over de grafische mogelijkheden en over de programmeertechnieken. Hiermee ben je in staat grafische beelden en figuren met behulp van de ZX-Spectrum te creëren. Verder alles over het gebruik van de Spectrum-kleuren: het uitvergroten en verkleinen van grafische figuren * het verschuiven, bewege n en rotoren van figuren * het plotten middels matrix-manipulatie en tenslotte driedimensionaal plotten. Ontdek waartoe de Spectrum in staat is en wordt een kunstenaar en goochelaar met kleuren en beelden!



SPECTRUM MACHINE CODE

J. Stewart en R. Jones
SHIVA 102 blz.
Bestelnr. 4334 **f 26,85**

Kom een stap dichter bij de kern, leer uw Spectrum programmeren in machinetaal. Communiceer met de Z-80 in zijn eigen taal en voorkom onnodig oponthoud veroorzaakt door 'vertaaltijd'. Gebruik de ongekende mogelijkheden van het besturingssysteem door gebruik te maken van de machinecode voor: scrolling, hernummering van de regels, het verkorten van de zoektijd, snelle graphics en flitsende kleurwisselingen. Tevens zijn er een aantal appendices opgenomen om het programmeren in machinecode te vereenvoudigen * een volledige listing van alle Z-80 opcodes in alfabetische volgorde en een BASIC-programma om de machinecode te laden, te bewaren en te runnen. Bezit u een ZX-Spectrum en wilt u meer doen met deze machine? Dit is uw kans (zowel voor de 16K als 48K uitvoering).

EXPLORING ADVENTURES ON THE SPECTRUM 48 K

Peter Gerrard
Duckwarth & CO 244 blz.
Bestelnr. 4364 **f 39,95**

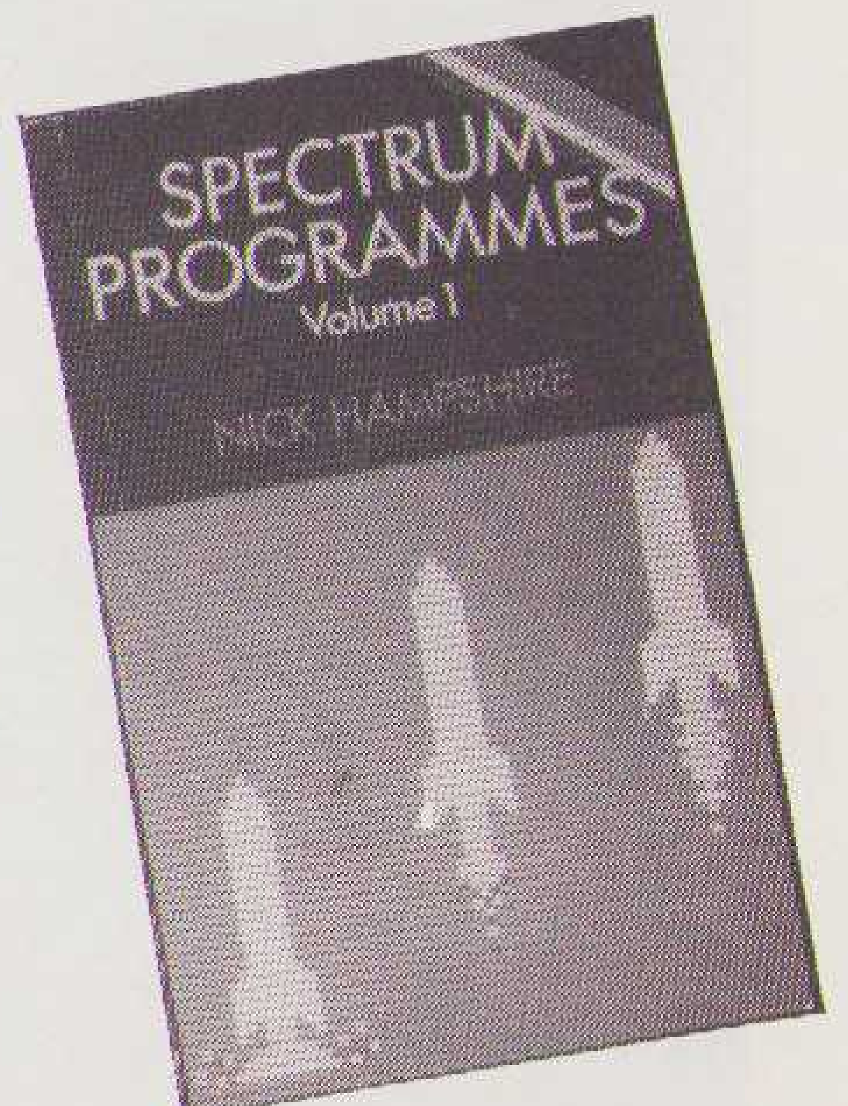
Voor een ieder die zich laat verleiden tot het spelen van een spannend spel en graag zelf zo'n avontuur zou willen schrijven. Met dit boek doe je je intrede in de fascinerende wereld van avonturen op de ZX-Spectrum. Na een korte introductie in deze programma's, word je vertrouwd gemaakt met de benodigde vaardigheden voor het programmeren in BASIC, waarna je aan de slag kunt gaan met het opzetten van een zelf bedacht avontuur. De invoer van informatie, de actie, de vocabulaire, kortom alles wat nodig is voor het schrijven van een goed en spannend programma wordt tot in de details besproken. Aansluitend volgen een aantal scenario's om je op gang te helpen en tenslotte drie complete listings van programma's, speciaal geschreven voor de Spectrum 48 K, die je in een wonderlijke wereld sturen waar haast van alles kan gebeuren.



SPECTRUM PROGRAMMES VOL. 1

Nick Hampshire
Duckwarth & CO 182 blz.
Bestelnr. 4166 **f 34,50**

Dit boek verschaft een aantal nuttige en interessante programma's voor de Spectrum geschreven in BASIC. Veel programma's over uiteenlopende onderwerpen zoals: muziek * spelletjes * graphics * een aantal utility programma's. Een greep uit de inhoud: Digiclock, Spacewarender, 'zoek-het-woord', labyrinth, Airgun, Tank Versus UFO, Leapfrog, 'galgje', Moonlander enz. enz. Programma's genoeg voor vele uren denkwerk, plezier, spanning, studie en ontspanning.



PRAKTIJKBOEK VOOR DE ZX-SPECTRUM

Luc Smeesters
Kluwer 105 blz.
Bestelnr. 2039 **f 24,50**



Dit boekwerkje gaat dieper in op de techniek èn op de technische toepassingen van de ZX-Spectrum. Bijzonder nuttig is het dat ook de onderlinge verschillen tussen de ZX-Spectrum en zijn ouder (maar kleinere) broer, de ZX-80 en de ZX-81 behandeld worden zodat programma's gemakkelijk kunnen worden aangepast.
De werking van de Z-80A microprocessor wordt nader bekeken, het gebruik van de uitbreidingsconnector, de ZX-printer, de telecommunicatie-adapter, de RS-232 interface, ook tal van andere zaken, zowel hard- als softwarematig komen aan bod. Tot slot een aantal tips voor het werken met bestanden, tabellen en het gebruik van de sorteer mogelijkheden en tekstverwerking. Tal van toepassingen om de ZX-Spectrum optimaal te benutten. Een boek dat met recht **een praktijkboek** genoemd wordt.

MIJN SINCLAIR ZX-81

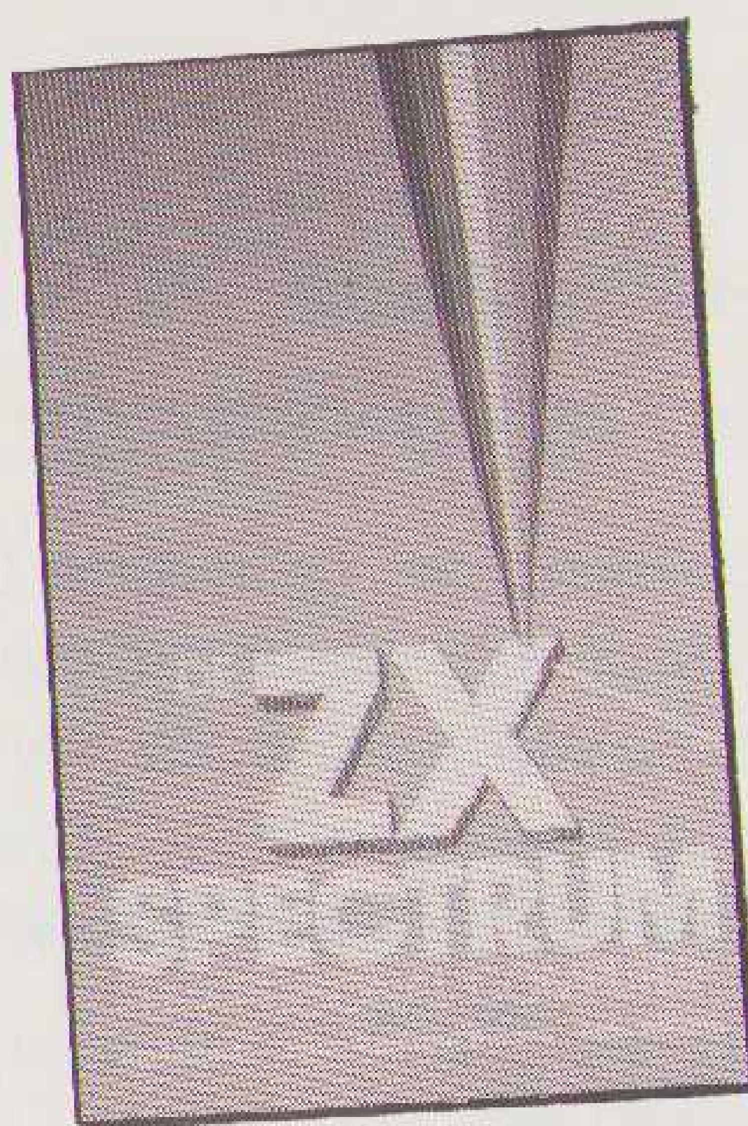
D. Hergert
Sybex 157 blz.
Bestelnr. 4532 **f 30,50**



Dit boek verklaart vanaf het begin in eenvoudige en begrijpelijke taal hoe je de ZX-81 moet bedienen en hoe je er optimaal gebruik van kunt maken. Leer snel hoe je: de televisie en de cassetterecorder moet gebruiken * het toetsenbord moet bedienen om instructies door te geven * je eigen programma's kunt schrijven voor o.a. grafieken, berekeningen, (spelletjes) enz. en de eenvoudig te leren taal BASIC toepast.
Gebruik de *'kant en klare'* listings in dit boek om je computer te gebruiken als supercalculator of om tekeningen op het scherm te maken. Een kleine computer met grootse mogelijkheden. Met dit boek ontdek je deze mogelijkheden en leer je ze in de practijk toe te passen.

DE ZX-SPECTRUM UW PERSONAL COMPUTER

MacLean en Williams
Spectrum 234 blz.
Bestelnr. 4533 **f 55,—**



Dit boek leert u de ZX-Spectrum te beheersen. De allereerste handelingen, de werking van het toetsenbord, de programma-invoer, het beeldscherm, geluid en de graphics worden duidelijk beschreven en uitgelegd. De commando's die de Spectrum nodig heeft voor het uitvoeren van zijn vele mogelijkheden, worden aan de hand van eenvoudige voorbeeldprogramma's verklaard. De rekenkundige toepassingen, het gebruik van de programmeertermen 'IF/THEN - AND/OR en FOR NEXT' worden in aparte hoofdstukken nader bekeken. Aan het einde van dit boek twee hoofdstukken over één van de meest interessante mogelijkheden van de Spectrum, de graphics. Lijnen, driehoeken, cirkels en grafische tekens in alle kleuren van de regenboog. Tover je beeldscherm om in een fascinerende toverbal. Een uitstekend Nederlandstalig boek dat alle geheimen van de ZX-Spectrum ontsluiert.

COMMODORE 64 GRAPHICS & SOUND PROGRAMMING

TAB Books
240 blz.
door: Stan Krute

Prijs: **f 32,30**
Bestelnummer ***4460***

Een boek waar menig CBM-64 bezitter op zal hebben zitten wachten. De Commodore-64 heeft zijn bekendheid grotendeels te danken aan de unieke geluidsmogelijkheden en het vele 'kleurenwerk'.

NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE

Nanton Press
BOEKEN

NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE
NANTON PRESS BOEKEN & SOFTWARE SERVICE

BESTELBON

bestelnr.	aantal	titel	bedrag

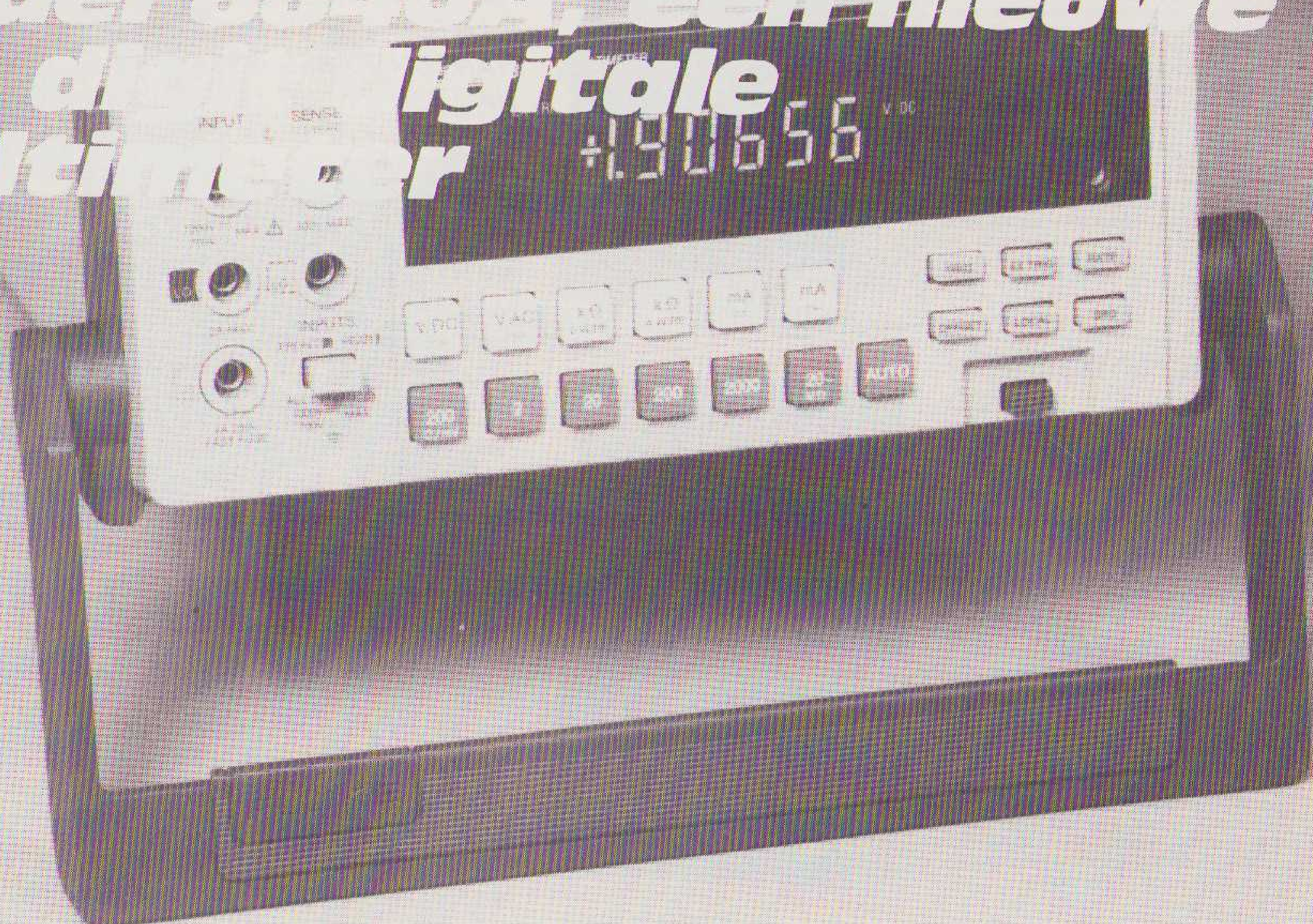
Prijzen zijn inklusief BTW en exklusief *f* 7,50 verzend- en administratiekosten. Voor zendingen onder rembours wordt *f* 4,00 extra in rekening gebracht. Zendingen voor België vinden alleen plaats na vooruitbetaling (verzend- en administratiekosten *f* 11,50).

☐ Ik sluit hierbij een wel ondertekende, maar niet ingevulde giro- of bankbetaalkaart.
☐ Stuur mij de boeken onder rembours.

Naam:...
Bedrijf:...
Adres:...
Postkode:...
Woonplaats:...
Telefoon:...
Handtekening:...

INFORMATRONICA® september 1984

Model 8840A, een nieuwe 5½ digit digitale multimeter



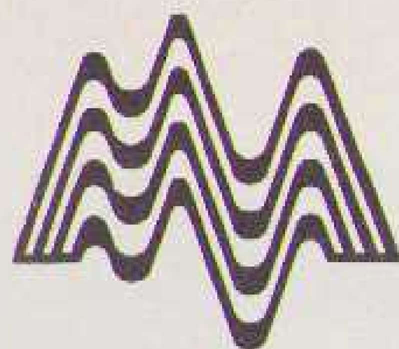
Nieuwe ontwikkelingen in ontwerp en montage

*De nieuwe ontwikkelingen op het gebied van ontwerp en montage hebben geleid tot een geweldige nauwkeurigheid van de nieuwe 5½ digit digitale multimeters van Fluke. Het model 8840A is **geen** gewijzigde versie van bestaande modellen, maar **een geheel nieuw ontwerp** met sterk verbeterde werking en een vereenvoudigde bediening.*

Deze DMM is uitermate geschikt om te worden gebruikt voor uitlezing van zowel maximum als minimum waarden en kan eenvoudig worden gewijzigd in een inbouw-instrument. Het standaard instrument heeft vijf bereiken voor gelijkspanningen tot 1000 V met een resolutie van maar liefst 1 µV, gelijkstromen tot 2 A met een resolutie van 10 µA en metingen van weerstanden volgens de 2 en 4-draads methode. Bovendien voorziet het programma in de levering van twee opties t.w. een optie voor meting van de effectieve waarde van wisselspanningen en -stromen en een IEEE-488 interface.

Nauwkeurigheid oplossend vermogen

De 8840A heeft een basisnauwkeurigheid van 0,005% (1 jaar) en een 24 uur specificatie van 0,002%. Software gestuurde calibratie maakt dagelijks gebruik van de 24 uur specificatie eenvoudig, zodat altijd met optimale nauwkeurigheid gewerkt kan worden. Bij een meetsnelheid van 2,5 of 20 metingen per seconde heeft de 8840A 5½ digit resolutie. 100 Metingen per seconde worden uitgevoerd met 4½ digit oplossend vermogen. Gelijkspanning kan gemeten worden tot 1000 V, met 1 µV resolutie, gelijkstroom tot 2 Amp., met 10 µA resolutie. Andere mogelijkheden zijn: 2 draads- of 4 draadsweerstandsmeting, basisnauwkeurigheid en wisselstroom tot 2 A.



Vacuum fluorecerent display

Het meest opvallende kenmerk is het moeiteloze blauw/groene display; dit is een nieuw aspect van Fluke systeemvoltmeters. Het display biedt uitstekende afleesmogelijkheden, onafhankelijk van externe condities, is energie-arm, heeft een lange levensduur en een hogere betrouwbaarheid dan LED of LCD displays. Het display geeft alle informatie die de 8840A beschikbaar heeft, zoals bereik, functie, IEEE status en zelftest status.

Ontwerp en technologie

Deze 5½ digit tafel/paneel DMM verenigt belangrijke veranderingen op het gebied van ontwerp en schakelingen om een grotere nauwkeurigheid en een beter meetgedrag te verkrijgen. De 8840A heeft meer bereiken voor uitleessnelheden; 20 uitlezingen per seconde bij een resolutie van 5½ digits en 100 uitlezingen per seconde bij een resolutie van 4½ digits. Naast de nauwkeurigheid en uitleessnelheid kenmerkt de 8840A zich door de mogelijkheid om het instrument te ijken zonder het te openen, door de veelomvattende A/D diagnostieken en door een vereenvoudigd ontwerp voor bijna intuïtieve bediening vanaf het paneel.

De wisselspanning optie heeft vijf meetbereiken voor wisselspanningen tot 700 V met een nauwkeurigheid van 0,16% voor één jaar en wisselstromen tot 2 A. De IEEE-488 optie maakt volledig programmeerbare besturing via de bus mogelijk van alle functies op het voorpaneel van de 8840A, volledige ijking van de software alsmede diagnostieken zonder het instrument te openen. Dit maakt geheel automatische calibratie volgens IEEE-ijkmethoden mogelijk.
De referentiespanningsgever in de 8840A is gelijksoortig aan die welke wordt gebruikt in de nieuwe gelijkspanningsstandaard van Fluke, model 732A en garandeert een hoge stabiliteit op zowel korte als lange termijn. Bovendien laten ijktechnieken zonder openen van het instrument het toe om snel en nauwkeurig te werken zonder interne afregeling. Fluke fabriceert ook speciaal voor dit doel ontworpen integrerende schakelfuncties die functiejet-schakeltransistoren, relais en aanverwante stuurschakelingen vervangt, alsmede verscheidene lasergetrimde opgedampte precisie-weerstandsschakelingen om de stabiliteit en nauwkeurigheid te behouden.

Gasontladings-fluorescentie display

De heldere blauw/groene gasontladings-fluorescentie display is misschien wel de meest kenmerkende nieuwigheid van de 8840A. Het is zeer gemakkelijk afleesbaar vanuit alle gezichtshoeken bij hoog of laag verlichtingsniveau in de omgeving, verbruikt weinig energie, heeft een langere levensduur en is betrouwbaarder dan LCD's en LED's. Een ander voordeel van het display is, dat het een grote hoeveelheid informatie op het display-oppervlak kan verschaffen. Tijdens het inschakelen controleert het instrument zichzelf op alle functies, bereiken en verschijnen er ogenblikkelijk tekens volgens IEEE-standaard op het display.
Ook tijdens het meten wordt de laatste toestand waarop het instrument is ingesteld, continue uitgelezen tesamen met de gemeten waarde, zodat men altijd weet wat het instrument doet.



WIST U DAT.....

Er een rubriek bestond — ***De Sprekershoek*** — waarin u als abonnee **gratis** uw electronica-spullen te koop kunt aanbieden. Ook kunt u in deze rubriek **die** onderdelen vragen welke u zo nodig heeft.
De normen voor opname in deze rubriek zijn:

1. ***Het dienen privé aanbiedingen of -vragen te zijn.***
2. ***Aanbiedingen en vragen mogen niet langer zijn dan 30 woorden. Meningen of opmerkingen van algemene aard niet langer dan 500 woorden.***
3. ***In deze rubriek worden alle stukken opgenomen, die niet aanstootgevend of kwetsbaar zijn.***
4. ***De redactie behoudt zich het recht voor bepaalde inzendingen zonder opgave van redenen te weigeren.***
5. ***Inzendingen dienen minstens 4 weken voor de verschijningsdata — uitsluitend schriftelijk en bij voorkeur getypt — te worden aangeboden aan:***

de redactie Informatronica
Antwoordnummer 12,
3720 VB Bilthoven.

6. ***De sprekershoek is alleen toegankelijk voor abonnees.***

MAAK GEBRUIK VAN DEZE SERVICE!



ADVERTEERDERS INDEX



ADVERTEREN?
EEN TELEFOONTJE IS VOLDOENDE!
Bel 030 - 790644
Vraagt u naar Ton Boers.

vakbeurs INFORMATICA

Belangrijk nieuws
voor wie op de markt is met

- micro-, mini- en personal computers;
- hardware en software;
- documentatie, vakliteratuur en opleidingen;
- randapparatuur en supplies;
- meubilair.

EEN KANS VOOR OPEN DOEL BIJ UW DOELGROEP

Een professioneel opgezette presentatie en een deelnemerslijst met gerenommeerde bedrijven garanderen een publiek met commerciële belangstelling voor alle facetten van automatisering.

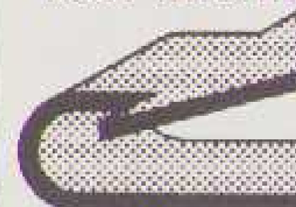
1984

Groningen, Martinihal 25 t/m 28 oktober	Breda, 't Turfschip 15 t/m 18 november	Hoogeveen, Mauritshal 28 nov. t/m 1 dec.

1985

Dordrecht, Merwehal 27 febr. t/m 2 mrt.	Helmond, De Braak 21 t/m 24 maart	Arnhem, Rijnhal 11 t/m 14 april

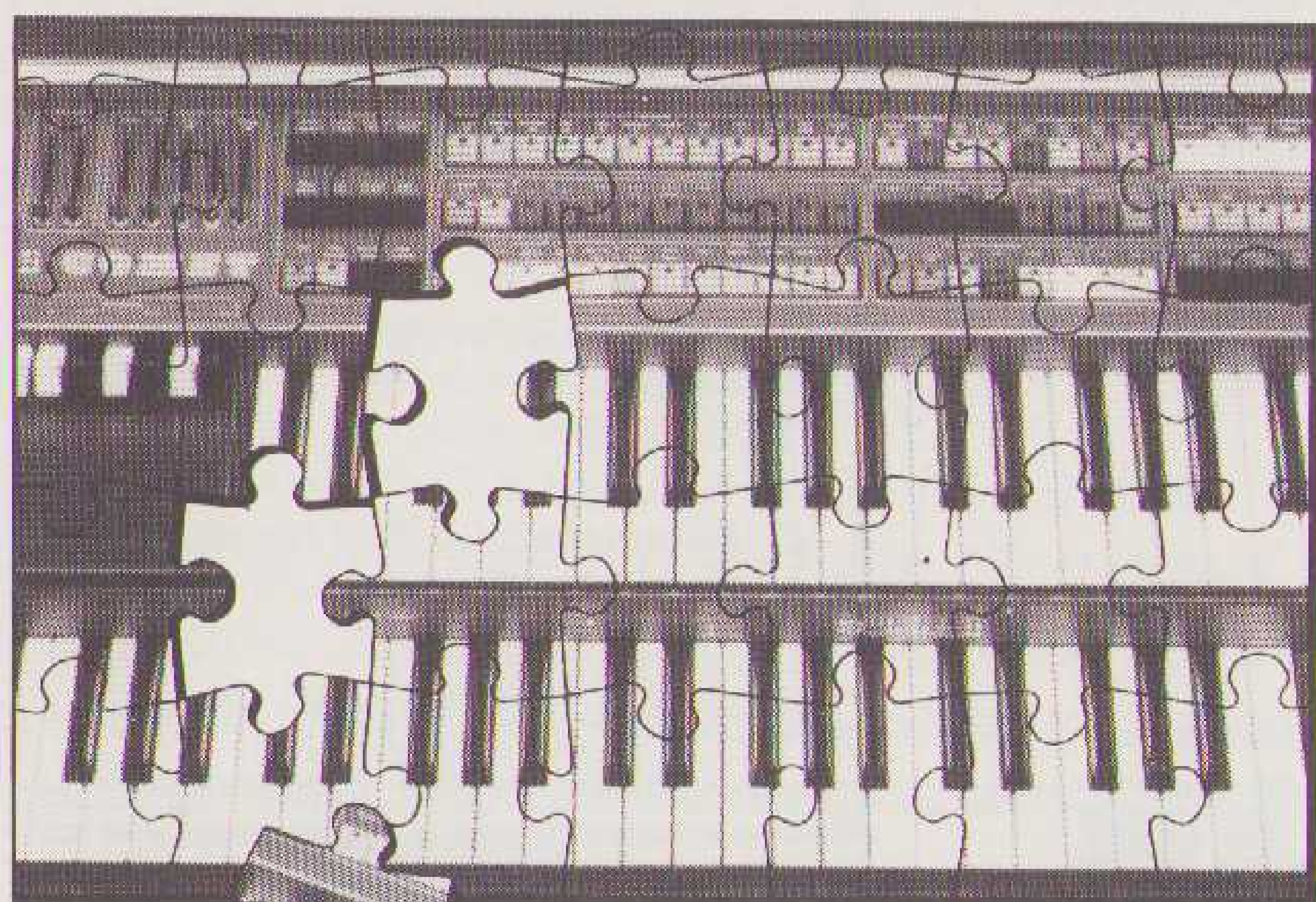
Voor informatie en deelname kunt u zich wenden tot



a.essing projektorganisatie

Korteveldsweg 18A 8148 RE Lemele Tel.: 05723-333

WERSI ZELFBOUWORGELS NET ZO EENVOUDIG ALS EEN PUZZLE...



Door het goeddoordachte Wersi-bouwpakketten-systeem bouwt U stap voor stap Uw eigen orgel. Uitstekende bouwbeschrijvingen wijzen U moeiteloos de weg. U bepaalt zelf Uw tempo. Een fantastische hobby en vrijetijdsbesteding voor de gehele familie.

Vraag nu gratis informatie aan bij:

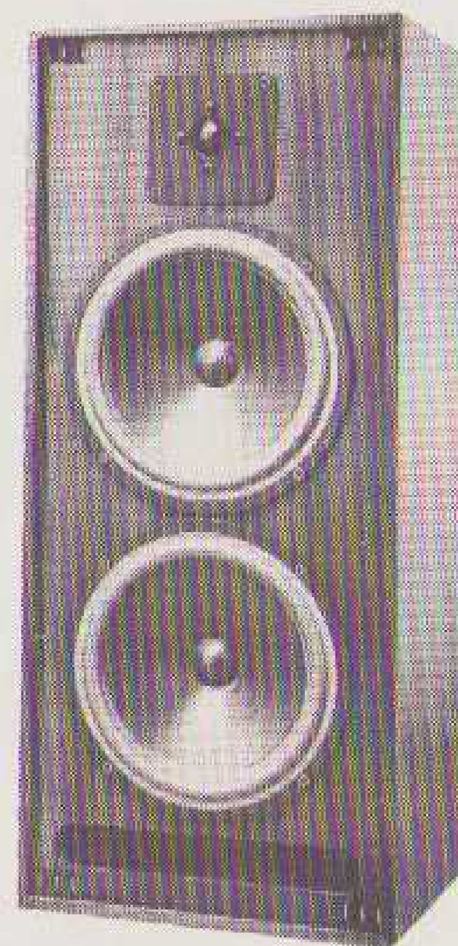


WERSI Orgels en Piano's

Voor Nederland: Wersi electronic Nederland B.V. Zuiderinslag 4 **NL-3871 MR Hoevelaken** Tel. 03495-37111 Telex 79326 Wersi NL	Voor België: Wersi electronic nv/sa Industriepark **B-3980 Tessenderlo** Tel. 013/66.31.06 (2 l.) Telex 39961

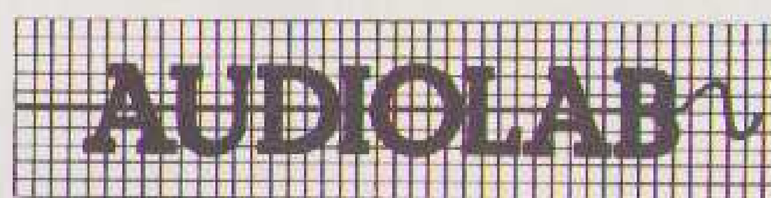
LARGO
zelfbouw luidspreker

Zelf een luidspreker maken met goed resultaat is nu mogelijk! Bespaar daarmee tevens ƒ 500,—. U bent vrij om elke houtsoort (of zelfs beton) te kiezen voor Uw zelfbouw luidsprekers. De geluidskwaliteit komt, mits de duidelijke Nederlandse bouwbeschrijving wordt aangehouden, overeen met de kant en klare Largo.



De Largo kit omvat ondermeer 2 frontplaten, 4 woofers, 2 tweeters, wisselfilteronderdelen, snoer, schroeven, doek, dempingsmateriaal etc.

Eerst er over lezen of zelfs luisteren is mogelijk bij een van de dealers.
Voor meer informatie en dealerlijst:



Luidsprekers om stil van te worden...

Westbroeksebinnenweg 70,
3612 AJ Molenpolder
Telefoon 03469-2090

De strijd tussen digitaal en analoog is voorbij.

FL. 275,–* kost de nieuwe kampioen

De nieuwe Fluke 70 serie.

Multimeters zoals deze zijn nog nooit ter wereld vertoond.

Deze meters combineren digitale en analoge aflezing en vormen zodoende een niet te overtreffen combinatie.

Nu krijgen de gebruikers van de digitale meters de extra resolutie van een 3200-count LCD-uitlezing.

Terwijl de gebruikers van analoge meters een analoge schaal krijgen om een snelle visuele controle van continuïteit, top- en nulwaarden en verloop mogelijk te maken.

Plus een ongeëvenaard eenvoudige behandeling, onmiddellijk automatische bereikinstelling, een batterij met een levensduur van meer dan 2000 uur en 3 jaar garantie.

Dit alles in één instrument.

U kunt kiezen uit drie nieuwe modellen. De Fluke 73 is het toppunt van eenvoud. De Fluke 75 met de vele extra mogelijkheden. Of de luxe Fluke 77 met het bijbehorende veelzijdige étui en unieke Touch Hold functie (patent aangevraagd), die de aflezing vasthoudt en u d.m.v. een 'beep' hierop attendeert.

Iedere meter is Fluke-degelijk en is dus tegen stoten bestand.
En een ongelooflijk, practisch onweerstaanbaar, lage prijs.

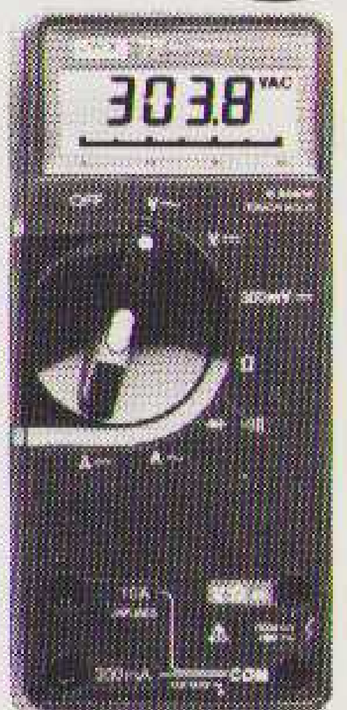
Bel dus nu meteen Uw dichtstbijzijnde leverancier.

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS.









Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
FL. 275,– *	FL. 330,– *	FL. 435,– *
Analoge/digitale aflezing	Analoge/digitale aflezing	Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A, diode test	Volts, ohms, 10 A, mA, diode test	Volts, ohms, 10 A, mA, diode test
Automatische meetbereikinstelling	Continuïteit met 'beeper'	Continuïteit met 'beeper'
0,7% basis DC nauwkeurigheid	Automatische en hand meetbereikinstelling	Automatische en hand meetbereikinstelling
2000+ uur batterij levensduur	0,5% basis DC nauwkeurigheid	Touch Hold functie
3-jaar garantie	2000+ uur batterij levensduur	0,3% basis DC nauwkeurigheid
	3-jaar garantie	2000+ uur batterij levensduur
		3-jaar garantie
		Veelzijdig étui

*Gebaseerd op een voor alle landen aanbevolen prijs, excl. BTW, geldig vanaf 1.1.'84.

FLUKE®

Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

Almelo, Radio Nijhuis, 05490-19191; **Amstelveen,** Valkenberg B.V., 020-432470; **Amsterdam,** Valkenberg B.V., 020-184022; **Apeldoorn,** Van Essen Electronica, 055-212485; **Arnhem,** Radio Te Kaat, 085-454518; **Delft,** E.C.D., 015-134429; **Den Helder,** Elab Electronica Systems, 02230-12000; **Dordrecht,** De Boer Elektronika, 078-148757; **Eindhoven,** De Boer Elektronika, 040-448827; Postorders, 040-448829; **Enschede,** Radio Nijhuis, 053-315169; **'s-Gravenhage,** Stuut & Bruin, 070-604993; **Haarlem, Balieverkoop:** Display Elektronika, 023-322421; **Heerlen,** Regenboog Elektronikashop, 045-716829; **Helden-Panningen,** Tummers B.V., 04760-1300; **Hellevoetsluis,** Imatech, 01883-13944; **Helmond,** De Boer Elektronika, 04920-35289; **Hengelo,** Radio Nijhuis, 074-917567; **'s-Hertogenbosch,** De Boer Elektronika, 073-137580; **Hooghalen,** Bakker Elektrotechniek, 05939-555; **Maastricht,** Regenboog Elektronikashop, 043-12257; **Nijmegen,** Radio Technical, 080-225210; **Purmerend,** Valkenberg B.V., 02990-20727; **Roermond,** Tummers B.V., 04750-35154; **Rotterdam,** D.I.L. Elektronika, 010-854213; Elektrocirkel, 010-851088; **Sittard,** Regenboog Elektronikashop, 04490-12355; **Stad Delden,** Microl Systems, 05407-1018; **Terneuzen,** Etec Nederland B.V., 01150-13557; **Tilburg, Balieverkoop:** Segment Elektronika, 013-360848; **Utrecht, Industrie en Postorders:** Display Elektronika, 030-328325; **Balieverkoop:** Display Elektronika, 030-315655; De Boer Elektronika, 030-340282; **Weert,** Van de Meerakker B.V., 04950-36072; **Zaandam,** Valkenberg B.V., 075-168255; **Zwolle,** Radio Nijhuis, 038-213804